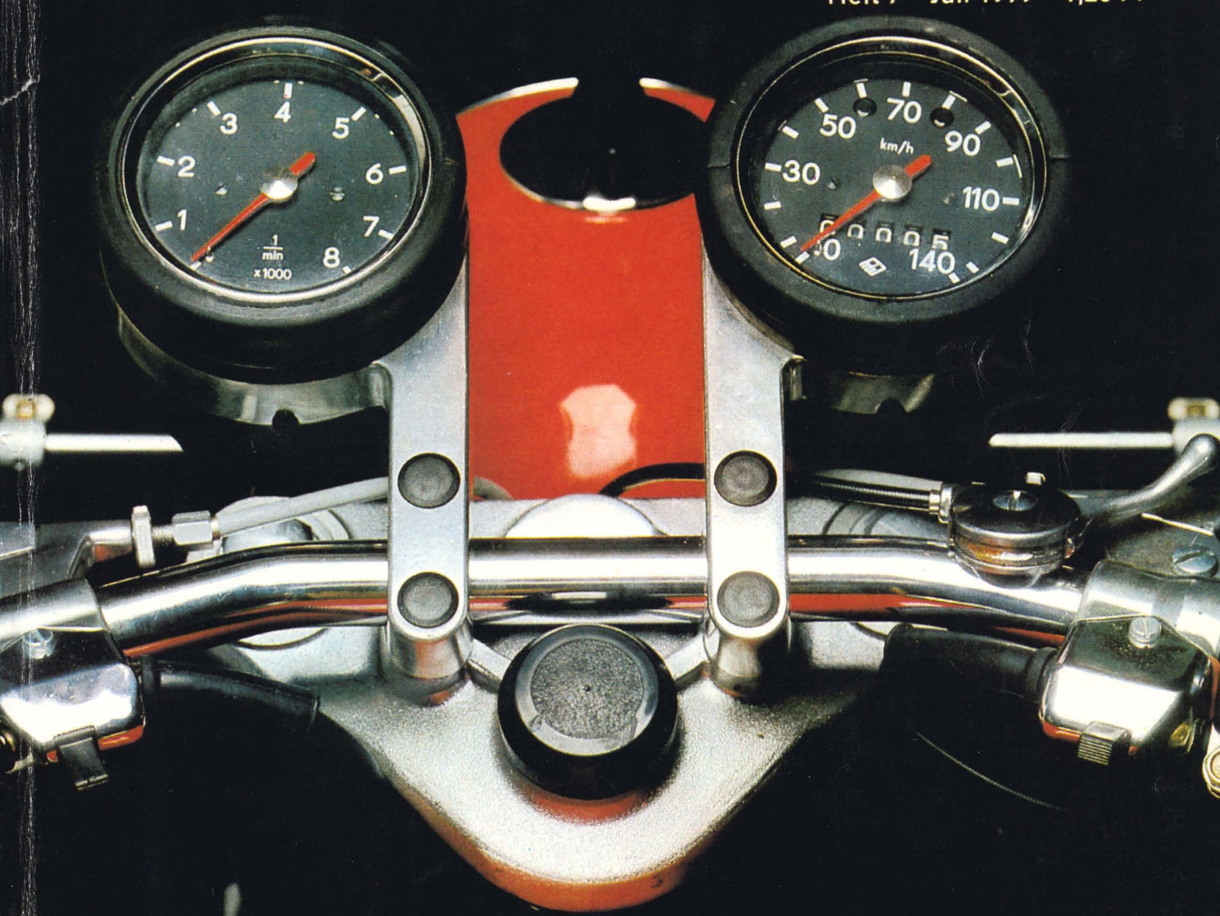
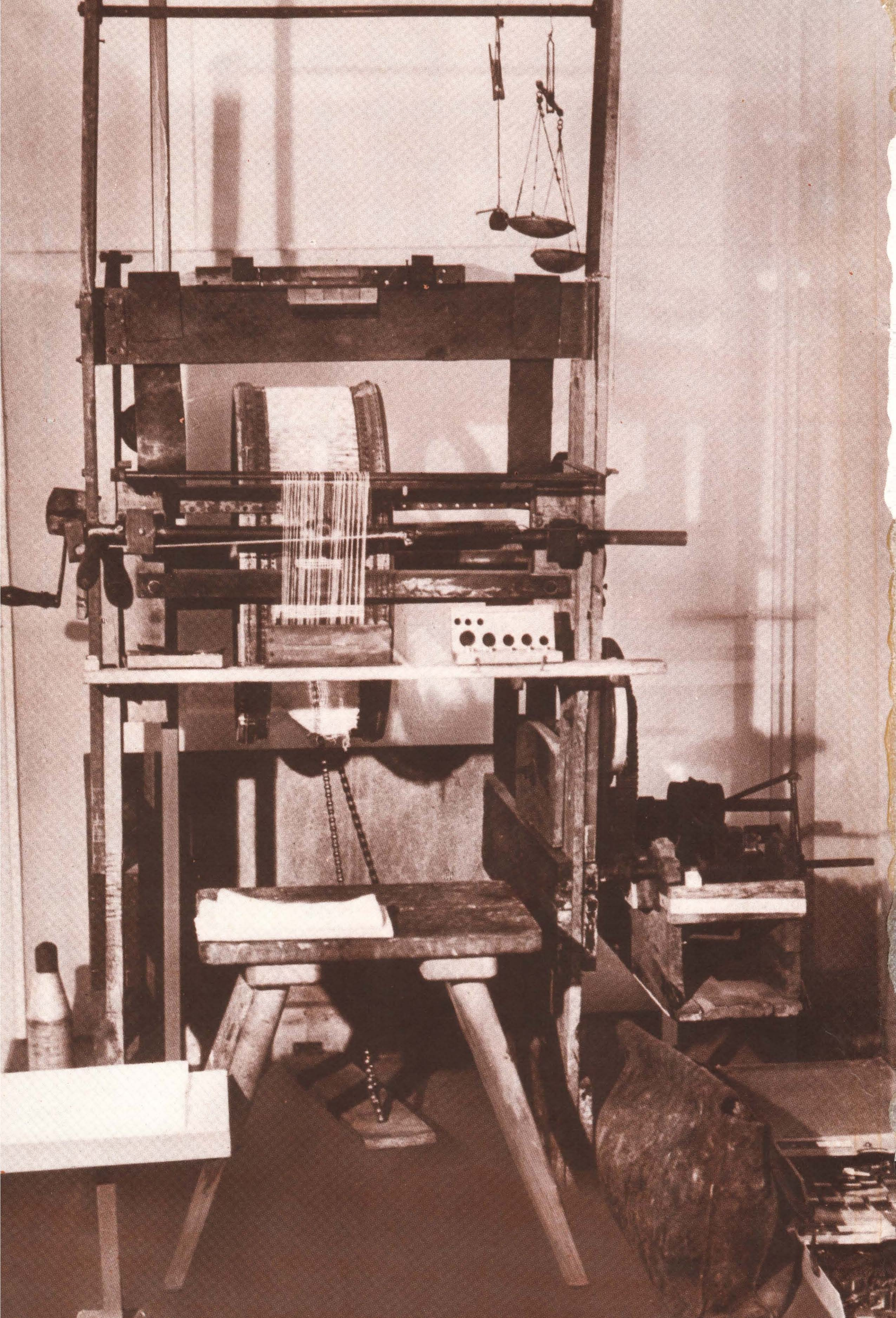
JUGEND + TECHNIK

Heft 7 Juli 1979 1,20 M



KRÄDER-KARUSSELL *79





Ing. Heinrich Mauersberger, 70 J.; Nationalpreis 1954 für die Erfindung der Näh-Wirk-Technologie, die unter dem Namen MALIMO um die Welt ging

NATIONAL PREISTRÄGER

WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Heinrich Mauersberger wollte Textilmaschinenbauer werden, er wurde Färbereitechniker. Eine andere Ausbildung konnten seine Eltern nicht finanzieren. Erst als fast 40jähriger kam er dazu, Maschinen zu konstruieren: Nach dem zweiten Weltkrieg, als Spinnereien, Webereien, Konfektionsbetriebe in Trümmern lagen, aber viele Blößen zu bedecken waren. Heinrich Mauersberger richtete eine Strickerei ein, baute aus Holz und Pappe ein Versuchsmodell für die fehlenden Maschinen... Eines Tages, seine Frau stopfte eine zerrissene Tischdecke mit der Nähmaschine, erkannte er, daß Stoffe nicht nur durch Verbindungen aus Kett- und Schußfäden oder durch Stricken hergestellt werden können, sondern auch aus einem losen Fadenschleier, der mit der Kettstichmaschine fest vernäht wird.

Mauersberger begann zu rechnen: Ein moderner Automat webte in einer Stunde fünf Meter Stoff. Er selbst würde mit Nähmaschinengeschwindigkeit, also mit 5000 Stiche je Minute, in einer Stunde sechshundert Meter schiebefesten, nicht trennbaren Stoff herstellen können!

Mauersbergers Überlegungen führten zur Näh-Wirk-Technologie. Sie wurde zur Weltsensation unter dem Namen MALIMO und leitete eine Revolution in der Textilindustrie ein, brach sie doch mit jahrtausende alten Webertraditionen.

Am 4. 1. 1949 bekam Mauersberger die Patenturkunde überreicht. 1954 erhielt er den Nationalpreis. Mitarbeiter des Instituts für Textilmaschinen in Karl-Marx-Stadt halfen ihm, seinen Ideen Gestalt zu geben.

Doch die Schlußfolgerung: alles lief wie am Schnürchen! ist falsch. Es gab auch viele Menschen – Konstrukteure und Experten der klassischen Textiltechnologie und des traditionellen Textilmaschinenbaus –, die Mauersberger etwas am Zeuge flicken wollten. Seine Gedanken und Versuche erschienen ihnen zu radikal. Andere Kollegen fürchteten um die eigenen Arbeitsprogramme. Und manche waren schlicht neidisch. Der Konservatismus stellte Mauersbergers Geduld oftmals vor harte Zerreißproben...

Längst ist die Malimo-Produktion aus der Handtuchbreite herausgewachsen. Vorbei ist die Zeit, wo die neue Technologie bekannte Musterbilder der klassischen Weberei imitierte. Malimotypische Erzeugnisse mit modisch charakteristischem Warenbild dominieren. Weiterentwickelte Maschinensysteme – Maliwatt, Malipol, Malikustik, Malivlies – ermöglichen die Herstellung sowohl feinsten Chiffons als auch flauschiger Teddypelze. Im Näh-Wirk-Verfahren werden heute Haushaltwäsche, Windeln, Oberbekleidungs- und Futterstoffe, Möbelbezugs-, Deko- und Auslegware, Fußbodenbeschichtungsuntergrund, Beschichtungsmaterial für Kunstleder, Verpackungen, Markisen und ganze Traglufthallen gefertigt. Und noch sollen die Anwendungsmöglichkeiten nicht erschöpft sein.

Malimo-Automaten nehmen nur ein Siebentel des Platzes ein, den ein herkömmlicher Webautomat beansprucht. Sie arbeiten mit einem Siebentel der Energie und kommen mit einem Dreißigstel des Bedienungspersonals aus. Die Einzelmaschinen lassen sich mühelos in Fließreihen einfügen. Und ohne ihre hohe Leistung – sie ist sechzigmal größer als die eines Webautomaten – wäre die ständig steigende Nachfrage nach textilen Flächengebilden wohl kaum noch ausreichend zu befriedigen!

Malimo-Anlagen wurden schon in über dreißig Länder exportiert – nach Frankreich, Polen, Großbritannien, Schweden, in die BRD, Lizenzen wurden auch an Firmen in den USA und Japan vergeben. Das Warenzeichen MALIMO ist in 56 Ländern registriert. Malimo-Erzeugnisse holten oftmals Messegold. Fakten, die für sich sprechen.

„Doch das allerschönste", sagt eine Weberin, „die Malimo-Automaten arbeiten beinahe geräuschlos!"

Auch das kann sich hören lassen!

Katharina Schulze

Fotos: ADN-ZB; Graetz



Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Chefredakteur: Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler

Redaktion: Dipl.-Phys. Dietrich Pätzold (stellv. Chefredakteur); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Krist. Reinhardt Becker, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Journ. Renate Sielaff, Dipl.-Ing. Peter Springfeld (Redakteure); Manfred Zielinski (Fotoreporter/Bildredakteur); Irene Fischer, Heinz Jäger (Gestaltung); Maren Liebig (Sekretariat)

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427 oder 22 33 428
Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

Verlag Junge Welt, Verlagsdirektor Manfred Rucht

„Jugend + Technik" erscheint monatlich; Bezugszeitraum monatlich; Abonnementpreis 1,20 M
Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31 und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR; zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 7

Übersetzungen ins Russische: Sikojev

Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke

Titel: Gestaltung Irene Fischer

Foto: MZ-Werkfoto

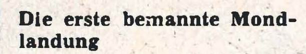
Redaktionsschluß: 25. Mai 1979





Elektroenergie für Marzahn fließt durch Starkstromkabel, die im Kabelwerk Oberspree „Wilhelm Pieck" (KWO) hergestellt werden. In der Jugendbrigade „Wilhelm Liebknecht" ist pünktliche, qualitätsgerechte und materialsparende Produktion Selbstverständlichkeit. Doch fühlt sich jeder auch schon für die Arbeit des anderen verantwortlich? Seiten 488 bis 492.

Die ganze Welt zu Gast: per Äther an der Klubstation der GST in Schwedt. Was bewegt einen jungen „Old Men" in einer solchen Station? Wie wird man Amateurfunker? Seiten 532 bis 536.



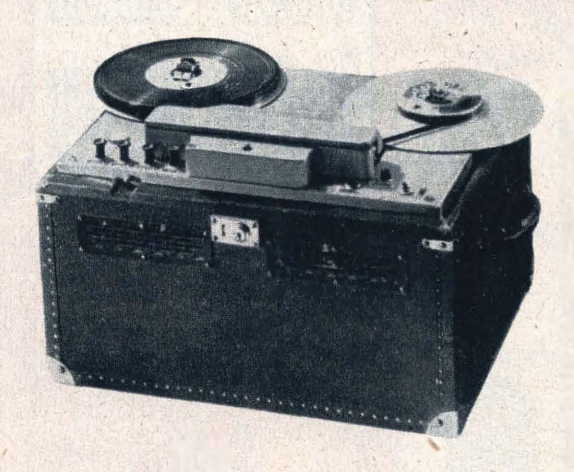
Die erste bemannte Mondlandung

in der Nacht vom 20./21. Juli 1969: der amerikanische Astronaut Neil Armstrong setzt als erster Mensch seinen Fuß auf einen fremden Himmelskörper. Fünf weitere bemannte Apollo-Missionen folgten. Was waren die Ziele dieser Expedition? Was ist aus den „Mondmännern" geworden? Dazu unser Beitrag auf den Seiten 500 bis 504.



JUGEND + TECHNIK
Populärtechnisches Jugendmagazin





Bilder und Bits vom Band
Etwa 40 Jahre alt ist dieses Tonbandgerät, eines der ersten seiner Art. Inzwischen hat sich eine Menge getan auf dem Gebiet der Magnetbandtechnik. Tonbänder speichern heute Informationen für Rundfunk und Fernsehen, für die EDV und auch im Weltraum sowie, nicht zu vergessen, zu Hause für den Hobby-Amateur. Ein kleiner Einblick in diese interessante Technik auf den Seiten 541 bis 545.

Fotos: Archiv; Zielinski

Der Energieverbrauch der Menschheit steigt von Jahr zu Jahr. Seit Grenzen der Energieproduktion von Seiten der Ökologie, der Technologie und der Ressourcen sichtbar wurden, sind immer mehr energiesparende Verfahren entwickelt und angewandt worden. Doch das absolute Produktionsvolumen nimmt schneller zu als die Energieeinsparung. Wo ist ein Ausweg?

JUGEND + TECHNIK
JUGEND + TECHNIK
Interview

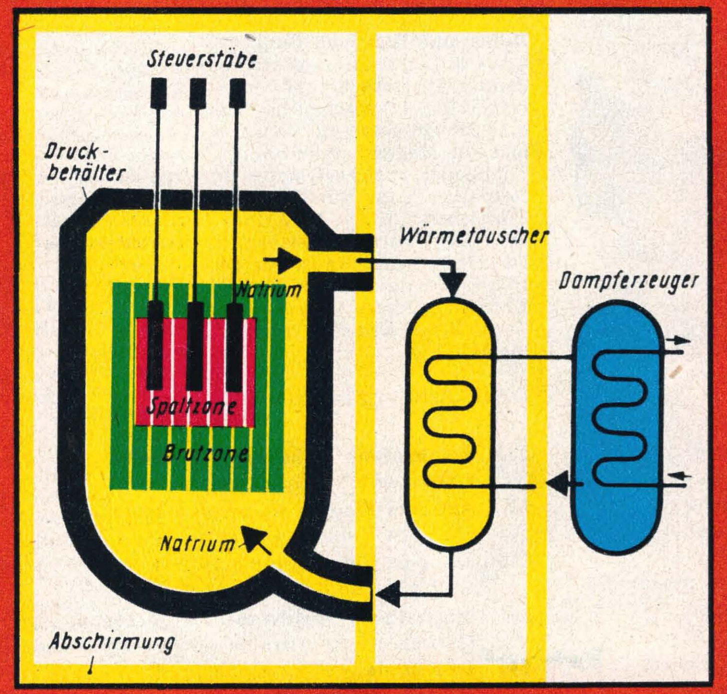
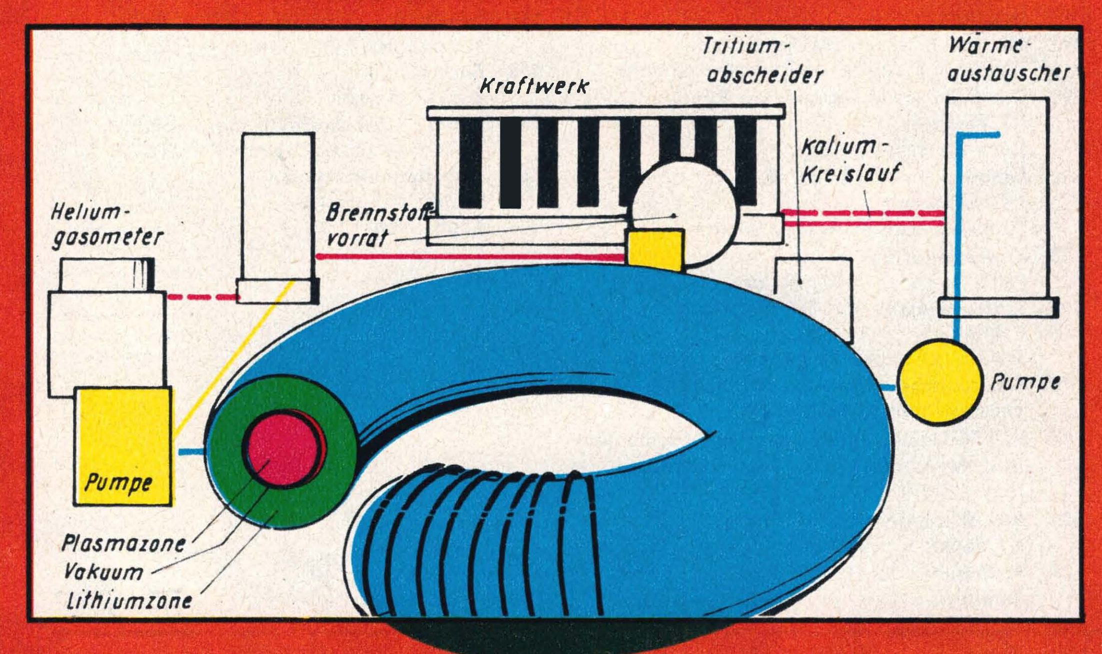


Abb. links Schema eines „schnellen Brüters" mit Natriumkühlung; der Reaktor liefert mehr spaltbares Material, als er verbraucht. Obwohl eine solche Anlage jährlich etwa 3 bis 4 t Plutonium mehr erzeugt, als an Spaltstoff verbraucht wurde, bleibt abzuwarten, ob damit das Uranproblem optimal gelöst werden kann.



heute mit
Prof. Dr. rer. nat. habil. Fritz Bernhard (66 J.), Bereichsleiter Atomstoßprozesse an der Sektion Physik der Humboldt-Universität zu Berlin und stellvertretender Vorsitzender der Bezirksleitung Berlin der Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse URANIA, Nationalpreis, Vaterländischer Verdienstorden, Verdienter Hochschullehrer



JUGEND + TECHNIK

Der Energiebedarf steigt gegenwärtig in der ganzen Welt immer weiter an. Wie steht es um die Energieträger dafür?

Prof. Bernhard
Erdöl und Erdgas werden für weniger als 50 Jahre zur Verfügung stehen. Dann werden die Quellen erschöpft sein. Bei der Kohle kann man im Weltmaßstab noch mit einer Bedarfsdeckung für etwa 150 Jahre rechnen. In der DDR sind die Aufkommen spätestens in 100 Jahren verbraucht. Da aber Kernkraftwerksanlagen eine durchschnittliche Lebensdauer von 40 bis 50 Jahren haben, müssen wir heute schon Überlegungen anstellen, womit künftige Kraftwerke nach Ablauf dieser Zeitspanne gespeist werden können.

JUGEND + TECHNIK

Welche Energiequellen könnten den Bedarf der Menschheit für das kommende Jahrtausend sichern?

Prof. Bernhard
An erster Stelle als potentielle Energiequelle steht natürlich die Sonne. Sie liefert 1,4 kW/m². Aber die Schwierigkeiten einer industriellen Energiegewinnung durch Sonnenbatterien oder Spiegelsysteme sind doch beträchtlich. Der Effekt bleibt abhängig von der jeweiligen Sonneneinstrahlung. Für das Gebiet der DDR dürfte diese Form also nicht ergiebig sein. Dagegen gibt es in Ländern um den Äquator sicher durchaus reale Möglichkeiten.
Die Gravitationsenergie durch die Gezeitenkräfte zu nutzen, ist an örtliche Gegebenheiten gebunden. Die Flutwelle, die die Erde umläuft, kann sich in einer Flußmündung durch einen Resonanzeffekt aufstauen, so daß mit Ebbe-Flut-Differenzen von 12 bis 15 m diese Energiequelle nutzbar wäre. Französische Techniker mußten bei der Realisierung eines solchen Projekts erkennen, daß sie mit ihrem Gezeitenkraftwerk häufig gerade zu jener Zeit Energie anbieten konnten, als sie vom Abnehmer gar nicht verlangt wurde – nämlich nachts, als die Bevölkerung schlief und die Betriebe nicht arbeiteten. Es mußte ein aufwendiges Rechenzentrum aufgebaut werden, um den zur Stunde höchster Lieferbereitschaft aufnahmefähigen Abnehmer zu ermitteln.
Wind- und Wasserkraftwerke, die ja indirekt auch die Sonnenenergie nutzen, haben schon bessere Aussichten; aber im wesentlichen stellen sie keine umfassende Lösung des Energieproblems dar. Im Jahr 2000 muß mit einem Bedarf von 6 Md. kW bis 8 Md. kW in der Welt gerechnet werden. Es bleibt also neben der Sonnenenergie, die zwar immer im Auge zu behalten ist, nur die Kernenergie über die Spaltung der schweren Elemente Uranium 235 oder Plutonium 239 und in schnellen Brütern bzw. die Kernfusion.

Die Kernenergetik weist gegenüber der klassischen Energetik bestimmte Vorzüge auf:

- Die Kernkraftwerke sind von den Rohstoffquellen, den Uranbergwerken mit den Anreicherungsanlagen, faktisch völlig unabhängig, weil der Kernbrennstoff kompakt vorliegt und eine lange Einsatzdauer hat.
- Die Kernkraftwerke besitzen ausgezeichnete Entwicklungsperspektiven beim Einsatz großer Blockeinheiten. Dadurch können die Kraftwerke sehr ökonomisch gebaut werden, denn mit einem Reaktor kann im Prinzip eine Leistung von 1,5 Mill. kW und sogar bis 2 Mill. kW erzeugt werden.
- Da die Kernkraftwerke einen sehr geringen Brennstoffverbrauch haben, entfällt die Notwendigkeit einer transportraumaufwendigen Brennstoffbeförderung wie bei Kohle und Erdöl.
- Kernkraftwerke sind eine sehr saubere Energiequelle, sie erhöden die Luftverschmutzung nicht.

Abb. links Das Schema eines Fusionskraftwerkes: die eigentliche Fusionszone ist das in der Ringmitte sichtbare D-T-Plasma von etwa 200 Mill. K. Da die frei werdenden Neutronen sich vom Magnetfeld nicht einschließen lassen, fliegen sie in die umgebende Ringzone aus Lithiumdampf, wo sich die Bildung des Tritiums vollzieht. Gleichzeitig übernimmt das Lithium den Wärmetransport nach außen, indem es einen Wärmeaustauscher heizt. An diesen sind die Turbinen angeschlossen, die mit Kaliumdampf arbeiten.

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview

Die rationelle Verwendung des Kernbrennstoffs ist die Hauptfrage der heutigen Kernenergetik. Nur mit den „klassischen" Wasser-Wasser-Reaktoren, Siedewasserreaktoren, Gas-Graphit-, Uran-Graphit- und Schwerwasserreaktoren, die mit thermischen (langsamen) Neutronen arbeiten, ist die effektivste Nutzung des Urans nicht möglich. Diese Aufgabe kann nur durch den Einsatz von Reaktoren mit schnellen Neutronen, den „schnellen Brütern", gelöst werden.

In schnellen Brütern werden die bei der Urankernspaltung entstehenden Neutronen bis zu ihrer Absorption und Auslösung des nächsten Spaltungsaktes nicht auf die der thermischen Bewegung entsprechende Geschwindigkeit abgebremst. Mit den Arbeiten zur Entwicklung schneller Reaktoren wurde in der UdSSR in den Jahren 1949–1950 begonnen, als feststand, daß solche Reaktoren eine erweiterte Kernbrennstoffreproduktion gestatten – also noch vor der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerks der Welt in Obninsk. Der Anteil der zusätzlichen Neutronen, die bei der Uranspaltung durch schnelle Neutronen freigesetzt werden, ist beträchtlich und kann in industriellen Reaktoren 15 bis 20 Prozent erreichen. Der Brutfaktor kann in Abhängigkeit vom Reaktortyp 1,4 und sogar 1,7 erreichen. Bei der „Verbrennung" von 1 kg Plutonium wird dieses im schnellen Reaktor nicht nur reproduziert, sondern es werden noch zusätzlich 0,4 bis 0,7 kg Plutonium erzeugt, das als neuer Kernbrennstoff verwendet werden kann.

JUGEND+TECHNIK

Steht uns die Kernenergie unbegrenzt zur Verfügung?

Prof. Bernhard
Ja und nein!
Nach der gegenwärtig üblichen Kernenergiegewinnung wird nur das leichte Uraniumisotop-235 gespalten. Es ist mit nur 0,7 Prozent im Uranium enthalten. 99,3 Prozent sind also „taubes" Uranium. Nach diesem bisher allein eingesetzten Verfahren wären die abbauwürdigen Uraniumerzlager in 30 bis 40 Jahren erschöpft. Es wird jedoch seit über 10 Jahren in der Sowjetunion und seit einiger Zeit in Frankreich, den USA, Japan und der BRD an einem Kernspaltungsreaktor gearbeitet, mit dem es möglich ist, über die Erzeugung von Plutonium aus Uranium-238 das gesamte Uranium für die Kernenergiegewinnung auszunutzen. Dieser sogenannte Brut-Reaktor erzeugt mehr spaltbares Plutonium als er Uranium-235 verbraucht. Der Brut-Reaktor wird den Energiebedarf für viele Jahrhunderte sichern.

JUGEND+TECHNIK

Wie hoch sind die Aufwendungen zur Errichtung von Kernkraftwerken?

Prof. Bernhard
Die Kosten für Kernkraftwerke sind gegenwärtig ungefähr 10 bis 20mal so hoch wie für herkömmliche Wärmekraftanlagen. Die Uraniumgewinnung wird mit der Zeit immer komplizierter, so daß auch hier wie beim Öl mit einer Verteuerung gerechnet werden muß. Ein Gewinn zeichnet sich erst ab, wenn es gelingt, das gesamte Uranium zu nutzen.
Das wäre mit dem Einsatz von schnellen Brütern der Fall.

Besteht aber bei Kernkraftwerken nicht die Gefahr einer radioaktiven Verseuchung der Umwelt? Sind also herkömmliche Kraftwerke nicht umweltfreundlicher?

Prof. Bernhard
Ein Kraftwerk auf Öl- oder Kohlebasis stößt neben dem üblichen Abfall in Form von Rauch und Asche beispielsweise auch Schwefelsäure aus, also sehr schädliche Substanzen. Dabei ist in der Kohle auch natürliche Radioaktivität enthalten, die zusammen mit den Schadstoffen ungehindert in die Atmosphäre wandert. Es gibt Schätzungen, wonach ein normales Wärmekraftwerk mehr Radioaktivität in die Atmosphäre aussendet als ein Kernkraftwerk. Denn bei den beispielsweise von der Sowjetunion entwickelten Kernkraftwerken wird in einem in der Technik bisher nicht gekannten Ausmaß von Gewissenhaftigkeit und Präzision darauf geachtet, daß keine radioaktiven Stoffe nach außen gelangen.



JUGEND+TECHNIK

Weshalb wird die Kernenergie als Antriebskraft bisher nur bei Wasserfahrzeugen – wie in den sowjetischen Eisbrechern „Sibir“ und „Lenin“ – ausgenutzt?

Prof. Bernhard
Ein Kernreaktor ist eine sehr kompakte Anlage, wiegt einige Tausend Tonnen und scheidet somit für den Einsatz in Luftfahrzeugen aus. Für spezielle Zwecke, beispielsweise in der Raumfahrt, lassen sich aber Kernbatterien bauen, die mit Hilfe von künstlich erzeugten Isotopen arbeiten und eine beträchtliche Reduzierung der Ausmaße gestatten. Für Landfahrzeuge wären aber die Kosten dafür untragbar, auch kann die Gefahr des Austritts von Radioaktivität bei Unfällen nicht ausgeschlossen werden. Nicht ohne Grund ist ein Reaktor in den Kraftwerken mit einem dichten Mantel aus Stahl umgeben und für den biologischen Strahlenschutz mit vielen Metern Baryt-Beton, den man nicht in Fahrzeugen unterbringen könnte.

JUGEND+TECHNIK

Um unser Gespräch zusammenzufassen: Wir können also in der Kernenergie die Energiequelle der Zukunft sehen?

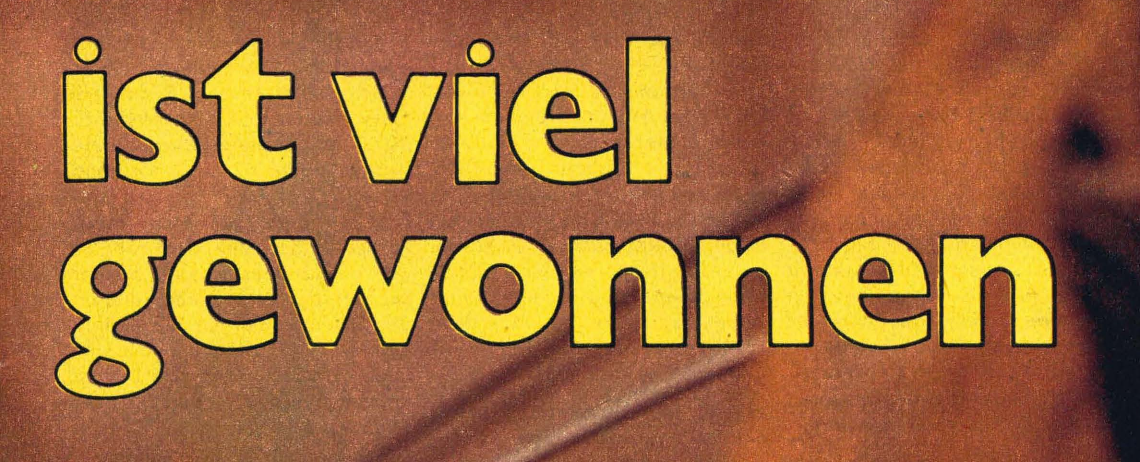
Prof. Bernhard
Der zu erwartende Energiebedarf von, wie ich schon sagte, 8 Md. kW im Jahre 2000 ist nur über die Kernenergie zu decken. Probleme ergeben sich aus dem aufwendigen Abbau des Uraniums und den verbleibenden Rückständen, dem sogenannten „Atommüll“. Der Trend geht dahin, die Fusion von Wasserstoff zu Helium, wie sie in der Sonne stattfindet, zur Energiegewinnung zu nutzen. Der sowjetische Wissenschaftler Kurtschatow entwickelte dafür ein Verfahren, auf der Basis heißen Plasmas, das zur Konstruktion der Tokamak-Anlagen führte. Ein anderes Verfahren ist das sehr schnelle Aufheizen kleiner Kugeln aus Deuterium und Tritium mit Laser- oder relativistischen Elektronenstrahlen. Bei der Verschmelzung der etwa 0,3 mm großen Kugeln wird eine Energie frei, die der Sprengkraft von 50 kg TNT entspricht. Man hofft, daß in etwa 5 bis 6 Jahren bei den Tokamak-Anlagen mehr Energie gewonnen werden kann, als zugeführt werden muß. Eine industrielle Nutzung der Fusion kann dann in etwa 10 Jahren erwartet werden. Obwohl von der physikalischen Wissenschaft der theoretischen Grundlagen für die Energiebereitstellung in der Zukunft als gelöst angesehen werden können, sind die zu investierenden Mittel für die dazu nötigen gigantischen Anlagen nicht zu unterschätzen. Deshalb bleibt Sparsamkeit bei der Energieverwendung ein ständiges Gebot.

Gut verseilt

Manfred Strunk kam aus Neubrandenburg, um mitzumachen bei der FDJ-Initiative Berlin.



Detail einer Verseilmaschine: durch Rotieren der Scheibe werden die Drähte aus Aluminium oder Kupfer zu einem Verband verseilt.


ist viel
gewonnen

Starkstromkabel, die die elektrische Energie in die Neubaugebiete transportieren sollen, werden im VEB Kabelwerk Oberspree „Wilhelm Pieck" (KWO) produziert. In der dortigen Starkstromkabelfabrik arbeiten sechs Jugendbrigaden. Diejenige, die im vergangenen Jahr ihrer Zulieferfunktion am besten gerecht wurde, also als Jahressieger im Wettbewerb der Jugendbrigaden ausgezeichnet werden konnte, ist die Brigade „Wilhelm Liebknecht". Ihre Mitglieder arbeiten an sogenannten Drahtverseilmaschinen.

Drei der 25 Brigademitglieder kamen im Rahmen der „FDJ-Initiative" nach Berlin. Jörn Szalek, 24 Jahre alt, ist aus Luckenwalde, Bertram Koplin, 22 Jahre, aus Güstrow, und Manfred Strunk, 23 Jahre, aus Neubrandenburg. Seit etwa zwei Jahren arbeiten sie im KWO, in der Leiterseilproduktion, als Verseiler. Für sie war das, wie für fast alle, die aus anderen Teilen der Republik ins Kombinat kamen, eine neue Tätigkeit, denn Jörg und Bertram waren BMSR-Mechaniker, und Manfred war Maschinen-Anlagen-Monteur. Nach vierwöchiger Anlernzeit mußten sie wie die Alteingesessenen an die Maschinen. Die Facharbeiter für Anlagentechnik – so heißt der Beruf des Verseilers exakt – sahen den Neuen natürlich auf die Finger. Hier galt es, nicht nur mit Schlagfertigkeit, sondern vor allem mit guten Leistungen in dem eingeschworenen Kollektiv zu bestehen.

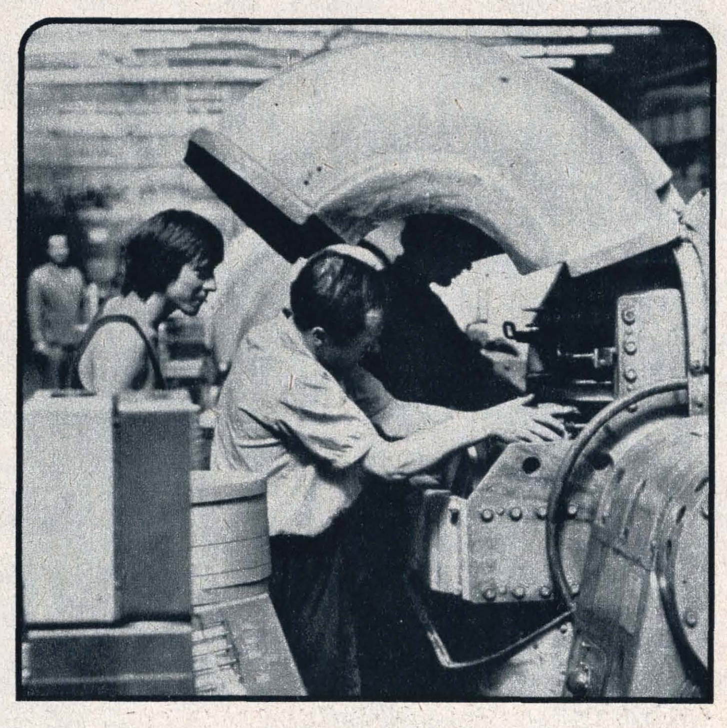
Wenn alles läuft, sieht die Arbeit einfach aus: Danebenstehen, gucken, eventuell mal auf einen Knopf drücken? „Schön wär's ja", lacht Bertram und zeigt seine verschmierten Hände. Da muß eingerichtet werden, und ab und zu müssen sie schon eingreifen, wenn etwas nicht so läuft, wie es soll. Und durchschnittlich einmal in der Schicht passiert es jedem, daß der Draht von den Rollen abgelaufen ist und ein neues Kabel begonnen wird, das dann sehr sauber an das abgespulte angelötet werden muß.

Wenn's läuft, scheint die Arbeit eintönig zu sein. Aber lieber monotone Arbeit, bei der alles klappt, als eine Schicht voller Aufregung und Ärger, ist Jörns Meinung.

Die „Seele" des Kabels

Höchste Zeit, etwas Genaueres über die Arbeit von Jörn, Bertram, Manfred und die anderen aus der Brigade „Wilhelm Liebknecht" zu sagen. Was sie herstellen, wurde früher fachlich und wird heute im Volksmund die „Seele" des Kabels genannt. Es sind Stränge, Leiterseile, aus Kupfer oder aus Aluminium, noch blank oder gleich isoliert, je nach Bedarf mit Querschnitten von 50 mm² bis zu 1000 mm². Mehrere Einzeldrähte werden dabei zu einem Verband verseilt. Das heißt einfach gesagt, sie laufen von Rollen durch Löcher in Scheiben und Führungen bis zu einer Scheibe, an der sie befestigt sind. Durch Rotieren der Scheiben werden die Drähte verseilt, und zwar in mehreren Lagen übereinander. Die Drähte kommen aus Walzwerken oder Fließpressen, sind also gewalzt oder gepreßt. Die Leiterseile müssen noch in die Form gewalzt werden, in der sie dann mit anderen Seilen als Segmente zu einem Kabel zusammengefaßt werden. Soll ein Kabel richtig rund sein, muß nun mal der Querschnitt der Leiterseile in einem vieradrigen Kabel anders sein als in einem dreiadrigen.

Selbstverständlich müssen die Leiter und Kabel gut isoliert sein. Exakt ausgedrückt, durchlaufen die Kabel der Reihe nach die Verdrahtmaschinen, die Ader-



Für einen Moment stehen alle Maschinen der Taktstraße still: Isoliermaterial muß neu eingespannt werden. Auch das gehört zur Tätigkeit des Facharbeiters für Anlagentechnik.

verseilmaschinen, die Imprägnieranlage, die Blei- oder Alupresse, die Bewehrmaschinen, die Fertigmacherei und das Prüffeld. Dann können durch sie 10 kV, 20 kV oder 30 kV fließen.

Die hier hergestellten Kabel werden ausschließlich in die Erde verlegt. Sie kommen nicht nur auf Berliner Baustellen, sondern dienen auch dem Energietransport in Bergbaubetrieben, zum Beispiel dort, wo Kupfer für neue Kabel gefördert wird. Ein Teil der Kabel wird exportiert.

Warum sie in Berlin sind

Warum sind Jörn, Bertram und Manfred nach Berlin gekommen? Warum haben sie Beruf, Freunde, Verwandte zurückgelassen, um in Berlin in Privatunterkünften oder im Heim zu wohnen? Erstmal reizte natürlich die Stadt, der gute Verdienst, die Aussicht, vielleicht schneller zu einer Neubauwohnung zu kommen. Da ist Manfred, der Frau und zwei Kinder in Neubrandenburg hat und jetzt im Wohnheim lebt, wo es wie überall, wo Leute wohnen, die in drei Schichten arbeiten, naturgemäß ziemlich laut zugeht. Aber im nächsten Jahr hat er Aussicht auf eine Neubauwohnung in Neubrandenburg, in die er mit seiner Familie ziehen wird und an deren Fertigstellung er indirekt beteiligt war. Die anderen beiden wollen, wenn es mit einer Wohnung klappt, für immer in Berlin bleiben.

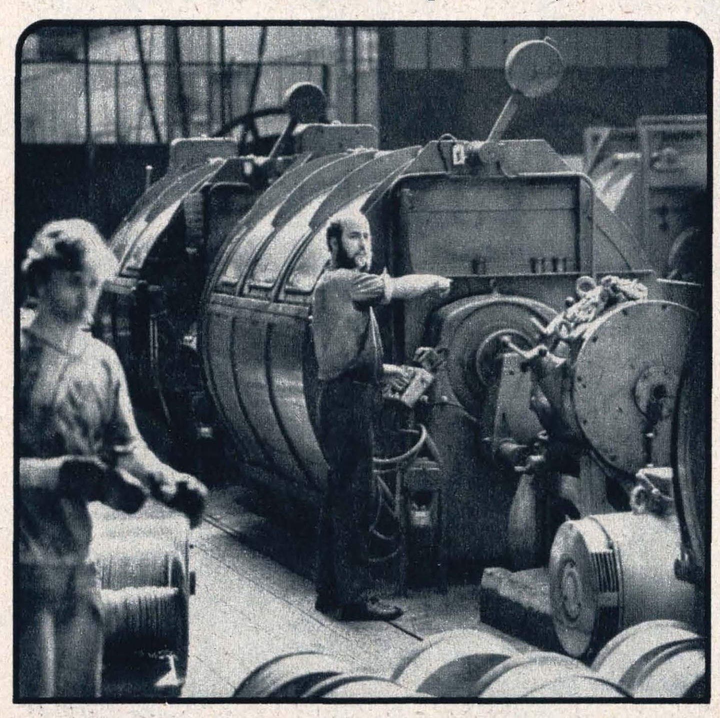
Aber da ist noch etwas anderes. Alle drei wissen, was es heißt, auf eine Wohnung zu warten, und sie wissen auch, daß sich weder Häuser von allein bauen noch Starkstromkabel selbst herstellen. Sie wissen, daß nicht zuletzt von ihnen die Erfüllung des Wohnungsbauprogramms abhängt.

Bertram warf das Handtuch nicht

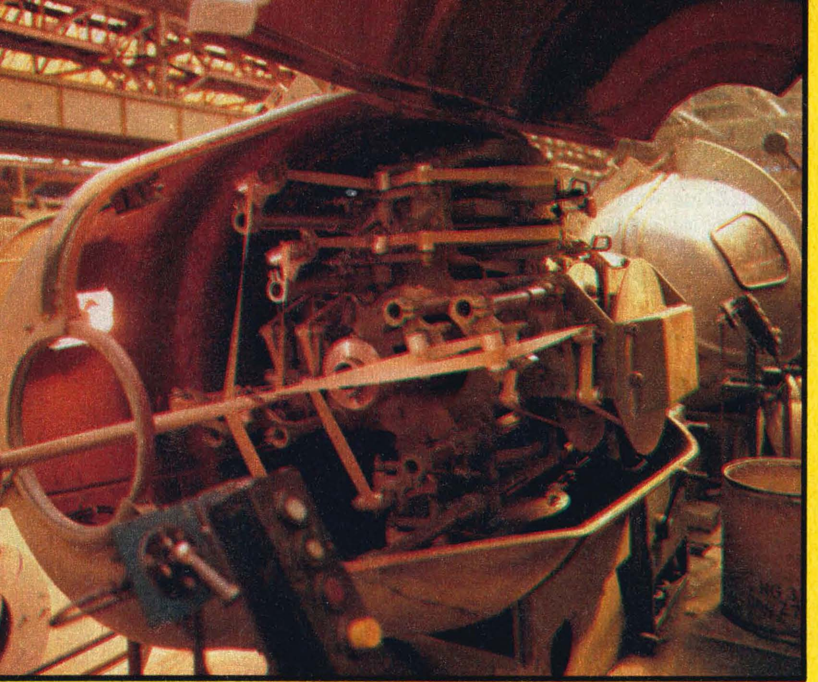
Natürlich ist die Frage, warum man ausgezeichnet wurde, warum man gut ist, schwer zu beantworten. Sie war auch etwas provokatorisch gemeint, und prompt kam die erwartete Antwort: die drei wüßten nicht, was ihr Kollektiv so großartig von anderen unterscheiden sollte. Kein Auf-den-Putz-Hauen. Später dann, im Gespräch, kristallisiert sich heraus, was die Jugendbrigade „Wilhelm Liebknecht" auszeichnet. Es stimmt auch mit den Gründen überein, aus denen AFO-Sekretär Dieter Swintek das Kollektiv schätzt: hauptsächlich ist es die ständige und zuverlässige Erfüllung aller ökonomischen, gesellschaftlichen und kulturellen Kennziffern, die hohe Arbeitsdisziplin. Gewiß, das klingt selbstverständlich, aber gerade für die drei Anlernlinge war es besonders am Anfang nicht einfach, die vorgeschriebene Norm zu erreichen.

Bertram erinnert sich noch gut: „Nach vier Tagen wollte ich schon das Handtuch schmeißen." Dann aber ging er doch nicht zurück in die Zuckerfabrik. Kollegen halfen ihm, und wer blamiert sich dann schon gern dadurch, daß er gleich aufgibt?

Da ist aber eine Sache, die den dreien zu denken gibt: Ist an einer Anlage mal eine Kleinigkeit defekt, ist zunächst niemand bereit zu reparieren, solange die Anlage noch weiterläuft. Produzieren bringt Geld, nicht reparieren. Soll sich doch ein anderer hinstellen, warum gerade ich? Das sagen sich leider die meisten. So wird die Anlage gefahren, bis sie endgültig kaputt ist, und den letzten beißen die Hunde. Die Reparatur wird aufwendig, die Stillstandszeiten liegen unnötig hoch. Wen es trifft, der verdient erst recht nichts – vielleicht ist es dann derjenige,



Mit diesen Maschinen werden die einzelnen Kupfer- oder Aluminiumdrähte zum Verband verseilt, zu „Seele" des Kabels.



auf das Konto der „FDJ-Aktion Materialökonomie".

Im Wettbewerb wird nach dem „FDJ-Qualitätssiegel Zulieferindustrie" gearbeitet. Das bedeutet, daß jedes für das Jugendobjekt hergestellte Kabel damit versiegelt wird.

Noch etwas zum Brigadeleben, das in einer Jugendbrigade zwangsläufig eng mit dem FDJ-Leben zusammenhängt. Im Arbeitsprozeß selbst ist es nicht so einfach, als ganzes Kollektiv zu wirken, denn die Anlagenfahrer arbeiten vorwiegend getrennt voneinander. Zwei Mann, erster und zweiter Anlagenfahrer – die Reihenfolge hat nur bedingt etwas zu sagen, denn beide müssen sich ergänzen können – stehen an einer Verdrahtmaschine. Da diese Anlagen sehr groß sind, sind die Arbeitsplätze der übrigen ziemlich weit entfernt. Aber Möglichkeiten des Kollektivlebens gibt es im regelmäßig durchgeführten FDJ-Studienjahr ebenso wie bei gemeinsamen Fahrten und Sportveranstaltungen, die aus der Brigadekasse finanziert werden. Skatabende stehen öfter auf dem Programm, und einmal im Jahr wird ein Sportfest durchgeführt.

Erdkabel müssen gut isoliert sein.



Arbeitspause

dem erst einige Minuten für „unproduktive" Handgriffe zu schade waren?

Es kostet Überwindung, in dieser Beziehung nicht in die eigene Tasche zu denken, aber die Jugendlichen sind der Meinung, daß es lohnt, darüber nachzudenken. Ebenso wie über Fragen des Arbeitsschutzes. Auf dem Gebiet sind sie schon als aktiv bekannt.

Besonders Bertram scheut keine Auseinandersetzung, wenn es um die Sicherheit am Arbeitsplatz geht. Lieber sofort Unzulänglichkeiten beseitigen, als erst etwas passieren lassen!

Der Wettbewerb der Jugendbrigaden

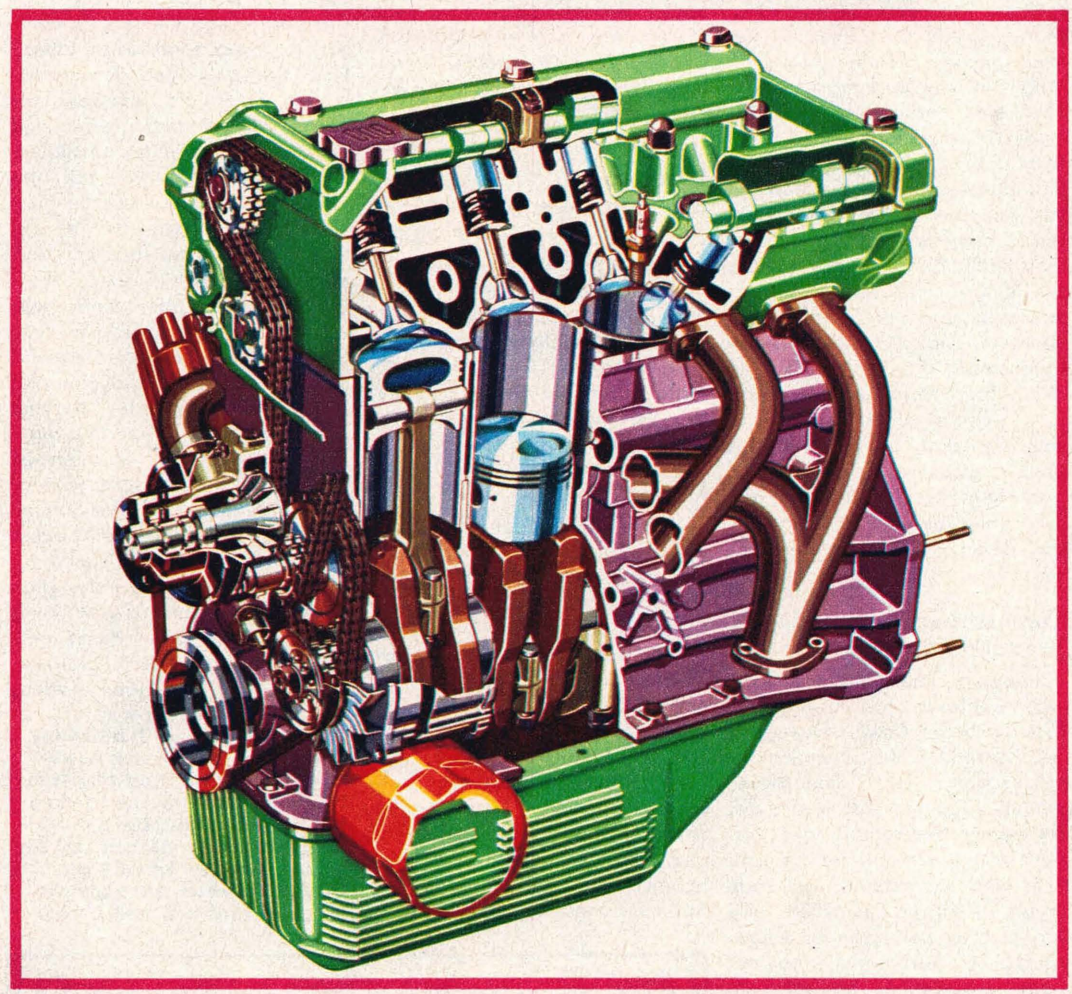
Alle Kennziffern werden im Rahmen des FDJ-spezifischen Wettbewerbs konkret abgerechnet und öffentlich ausgewertet. So auch der sparsame Umgang mit den so kostbar gewordenen Metallen Kupfer und Aluminium. Qualitätsarbeit bedeutet weniger Ausschuß oder Abfall. So kommt ein Prozent des geplanten Materials

★

„Jugendobjekt Starkstromkabel" heißt der hier beschriebene Teil der „FDJ-Initiative Berlin" exakt. Die Jugendlichen vom KWO gelten als Zulieferer, auf die jederzeit Verlaß ist. Nicht zuletzt ihnen ist es zu verdanken, wenn glückliche Familien pünktlich in ihre Neubauwohnungen ziehen können. Ob sie, wenn sie Licht anknipsen oder Radio hören, auch an die denken, die die Voraussetzungen dafür schufen? An die, für die hier stellvertretend Manfred, Bertram, Jörn und die anderen aus der Jugendbrigade „Wilhelm Liebknecht" stehen? Denn nicht nur die Arbeit auf den Baustellen selbst gehört zur „FDJ-Initiative Berlin". **Renate Sielaff**

Fotos: Zielinski

Laserstrahlen in's AUTOHERZ



Der Blick in das Innere eines Motors ist auf vielfältigste Weise möglich: Wir können die Produktion der Einzelteile und deren Montage verfolgen. Sicher kann man auch einen Motor einfach durchsägen. Doch kann man die Vorgänge im laufenden Motor beobachten?
Muß heute wirklich noch die Forschung zur Arbeitsweise von Verbrennungsmotoren weitergehen? Wissen wir nicht schon alles vom Motor, der auf einem einfachen Prinzip beruht und seit über hundert Jahren Gegenstand zahlloser Forschungen war?

Da Verbrennungsmotore recht gut funktionieren, ohne daß man genau wissen mußte, was in den Zylindern vorgeht, bestand wenig Anreiz, die Arbeitsweise bis ins einzelne zu untersuchen. Doch die zunehmende Belastung der Umwelt verlangt zukünftig die Produktion von umweltfreundlichen Motoren, und die Ölvorräte der Welt nehmen ständig ab. Deshalb muß der Wirkungsgrad der Motore in Bezug auf den Kraftstoffverbrauch steigen. Weit wichtiger aber ist die Erforschung der Grundlagen für die Konstruktion von Motoren, die mit unveredelten Kraftstoffen laufen müssen. Das heißt, daß die jetzt übliche Praxis, Kraftstoffe dem Motor anzupassen und entsprechend zu veredeln, möglicherweise aufhören muß.

Die Motorenkonstrukteure haben eine ziemlich klare Vorsstellung vom Kraftstoff-Luft-Gemisch, das eine günstige Verbrennung garantiert. Problematisch ist die Erzeugung geeigneter Gemische und deren Transport in den realen Motor.

Gemischbildung im Viertakt-Dieselmotor

Bei einem Viertakt-Dieselmotor wird während des Ansaugtakts Luft durch die Abwärtsbewegung des Kolbens in den Zylinder hineingezogen. Das Einlaßventil schließt, und die Luft wird durch die Aufwärtsbewegung des Kolbens komprimiert, wobei sie sehr heiß wird. Unmittelbar vor Ende dieses Verdichtungstaktes wird Kraftstoff in den Zylinder eingespritzt. Die Verbrennung beginnt nach etwa einer Millisekunde. Während dieser kurzen Verzögerungszeit muß der Kraftstoff gründlich mit Luft vermischt werden, damit eine gute Verbrennung erfolgt.

Um eine gute Mischung von Luft und Kraftstoff zu erreichen, muß die Luft mit turbulenten Bewegungen in den Zylinder strömen, und der Kraftstoff muß so in den Brennraum eingespritzt werden, daß er sofort in kleinste Kraftstoffpartikel zerteilt wird.

Praktische Versuche zeigen, daß ohne ersichtlichen Grund verschiedene Lufteinlaßöffnungen unterschiedliche Ergebnisse bringen. Gelingt es, den Grund dafür zu finden, kann ein großes Unsicherheitselement bei der Konstruktion von Dieselmotoren beseitigt werden. Dazu muß man wissen, wie sich die Kraftstofftröpfchen mit Gasströmen innerhalb der Motore gegenseitig beeinflussen.

Laser kontra Schnellfotografie

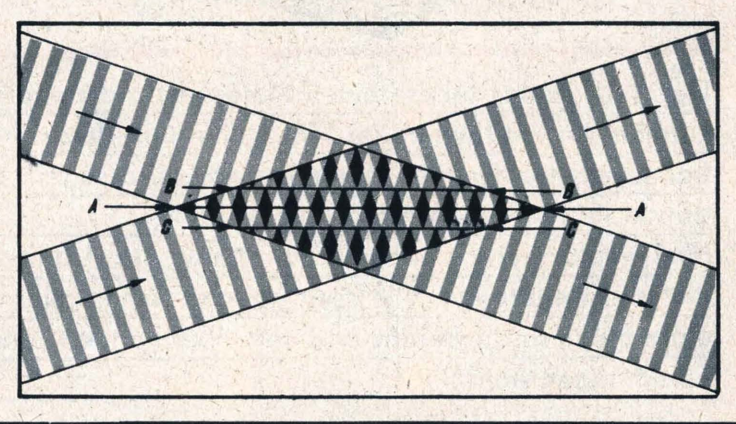
Zur Untersuchung der Kraftstoff-Luft-Bewegungen innerhalb von Motoren sind viele Verfahren entwickelt worden. Die bekanntesten sind die Schnellfotografie und die Einführung von Sonden in die Motorhohlräume. Keines von diesen Verfahren liefert eindeutige Ergebnisse. Sie stören offenbar die normalen Funktionen des Motors.

Seit etwa 1964 rückten Strömungsmessungen mit Laser immer mehr in den Vordergrund. Untersuchungen mit Laser haben den Vorteil, daß nur der Laserstrahl selbst das strömende Medium passieren muß. Eines der bestentwickelten Verfahren ist die Laser-Anemometrie zur Messung von Flüssigkeitsströmen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Laser-Anemometer zu bauen. Das „Doppelstrahl-Verfahren“ und verbesserte Meßwertwandler haben dazu geführt, daß die Strömungsmessung mit Laser in einem weiten Bereich angewendet werden kann.

Wie funktioniert das Doppelstrahlverfahren?

Betrachten wir zunächst die Welleneigenschaften des Lichts: Eine Lichtwelle ist die räumliche Ausbreitung eines kleinen, schnellschwingenden elektrischen Potentials. Schwankungen des elektrischen Potentials können wir durch abwechselnd helle und dunkle Schattierung darstellen. Wellenfronten breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit aus. In gleicher Weise haben wir in der Abb. unten Laserstrahlen dargestellt, die sich hier überkreuzen. Laserstrahlen haben eine sehr nützliche Eigenschaft: Die Wellenfronten sind durch einen absolut gleichen Abstand voneinander getrennt und verlaufen parallel zueinander. Im Überkreuzungsgebiet der beiden Strahlen ist das gesamte elektrische Schwingungspotential gleich der Summe der Einzelpotentiale der beiden Strahlen. Wie die Abbildung zeigt, verstärkt entlang der Linie A ein Strahl stets die Wirkung des anderen. Jeder Punkt entlang der Linie A (oder Parallelen mit den gleichen Eigenschaften)

Wellentheoretische Darstellung zweier sich kreuzender Laserstrahlen. Die Streifen zeigen die Wellenfronten des elektrischen Wechselpotentials. Im Kreuzungsbereich verstärken sich die beiden Strahlen entlang der Linie A, löschen sich aber entlang der Linien B und C aus.



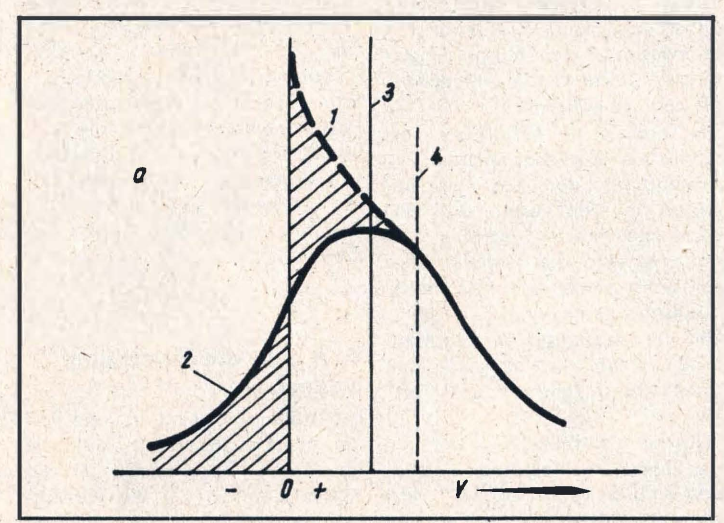
wird mit einem stark oszillierenden elektrischen Potential umgeben und deshalb stark beleuchtet. Entlang der Linie B oder C hebt ein Laserstrahl die Wirkung des anderen auf. Hier erfolgt deshalb keine Beleuchtung. Der Kreuzungsbereich der beiden Strahlen besteht aus einander abwechselnden hellen und dunklen „Säumen" parallel zur Linie A. Bei der Laser-Anemometrie wird der Kreuzungsbereich als Meßvolumen genutzt. Es nimmt einen Raum von 0,01 Kubikmillimeter ein.

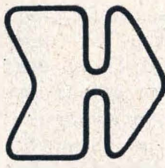
Ein kleines Flüssigkeitströpfchen oder Staubteilchen, das zufällig das Meßvolumen durchfliegt, trifft also abwechselnd auf helle und dunkle Säume. Fliegt ein solches Teilchen durch das Saumsystem, blitzt es scheinbar auf und erlischt. Wenn die Wiederholungsfrequenz der Lichtblitze gemessen wird, kann die Geschwindigkeit der Teilchen bestimmt werden.

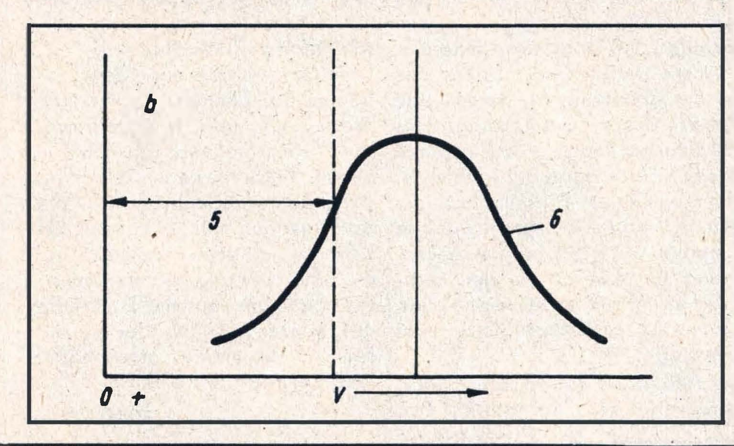
Alle herkömmlichen Flüssigkeiten enthalten, wenn sie nicht speziell gefiltert werden, eine Menge kleinster Teilchen. Strömt eine Flüssigkeit, bewegen sich diese Teilchen entsprechend dem Flüssigkeitsstrom. Da Teilchenbewegungen meßbar sind, gewinnt man so genaue Abbilder des Flüssigkeitsstroms.

Nachteile des Verfahrens sind:

- Es wird zwar die Teilchengeschwindigkeit gemessen, aber nicht die Bewegungsrichtung bestimmt.
- Das Anemometer liefert falsche Informationen in Fällen, wo die turbulenten Schwankungen der Strömung etwa in der Größenordnung der mittleren Strömung liegen. In solchen Fällen bewegen sich kleinste Flüssigkeitspartikel kurzzeitig in einer der Massenströmung entgegengesetzten Richtung. Da das Anemometer, so angewandt, die Bewegungsrichtungen nicht unterscheidet, wird das Meßergebnis für die mittlere Strömung verfälscht.







In (a) sind die Strömungsgeschwindigkeiten V über den Flüssigkeitsanteilen aufgetragen. Diese Abbildung zeigt, daß ein Teil der Flüssigkeit sich gegen den Hauptstrom bewegt.

In (b) ist die Frequenzverschiebung dargestellt. Das gemessene Profil ist gleich dem wahren Profil.

1 Gemessenes Profil
2 Wahres Profil
3 Wahrer Durchschnitt
4 Gemessener Durchschnitt
5 Frequenzverschiebung
6 Gemessenes Profil, das mit dem wahren Profil identisch ist

Laserstrahlen in's AUTOHERZ

● Das Meßergebnis wird auch durch Stagnationsbereiche, die beispielsweise in Mittelpunkten von Wirbeln auftreten, verfälscht. Denn hier überqueren die Teilchen keine Säume und liefern deshalb auch keine registrierbaren Signale.

Alle drei Meßfehlerquellen können ausgeschaltet werden, wenn das Saumsystem selbst in eine Richtung rechtwinklig zu den Säumen bewegt wird. Erfolgt die Bewegung der Säume, so daß sie sich schneller als alle vorhandenen Flüssigkeitsteilchen bewegen, erscheint die Bewegung der Teilchen, die sich in der gleichen Richtung wie die Säume bewegen, sehr langsam. Die Teilchen, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, scheinen sich besonders schnell zu bewegen. Berücksichtigt man den durch die Bewegung der Säume eingeführten systematischen Fehler, können die wahren Geschwindigkeiten der Teilchen ermittelt werden. Dies beseitigt die Mehrdeutigkeit in der Bewegungsrichtung und gestattet richtige Messungen in stark turbulenten Strömungen.

Wie erfolgt aber nun die Bewegung der Säume innerhalb des Meßvolumens?

Dazu müssen beide eintretenden Laserstrahlen unterschiedliche optische Frequenzen haben. Die Frequenzverschiebung realisiert man, indem eine elektrooptische Vorrichtung in den Weg eines der beiden Strahlen eingefügt wird, beispielsweise eine Kerrzelle, oder es wird ein rotierendes Beugungsgitter verwendet.

Kfz-Motoren in der Laser-Anemometrie

Bei der Untersuchung von Verbrennungsströmungen hat sich die Anwendung der Frequenzverschiebung als vorteilhaft erwiesen. Das Laserverfahren stört den normalen Betrieb des zu untersuchenden Systems nur sehr wenig. Es erfordert aber einen optischen Zugang. Das bedeutet, es müssen in den Motor Fenster eingebaut werden – und das ist oft sehr kompliziert.

Bei praktischen Versuchen verschmutzen die Sichtfenster. Die Anwendung der Laser-Anemometrie hat den Vorteil, daß verschmutzte Fenster nicht stören, denn es wird die Folgefrequenz von Lichtsignalen und nicht deren Intensität gemessen.

Um die Messungen zu beschleunigen, kann die Strömung mit zusätzlichen Teilchen „geimpft" werden.

Typische optische Anordnungen der Laser-Anemometrie sind in den Abbildungen Seite 497 dargestellt. Kleine Teilchen streuen Licht in alle Richtungen, aber zum größten Teil nach vorn. Das einfachste Verfahren ist daher das in der Abbildung (a) dargestellte Verfahren zur Untersuchung des Strömungsbildes, das entsteht, wenn Luft durch die Einlaßöffnung eines Dieselmotors am Ventil vorbei in einen Zylinder gepreßt wird. Eine solche Anordnung ist aber oft in der technischen Arbeit nicht realisierbar, denn sie erfordert gleich zwei Fenster.

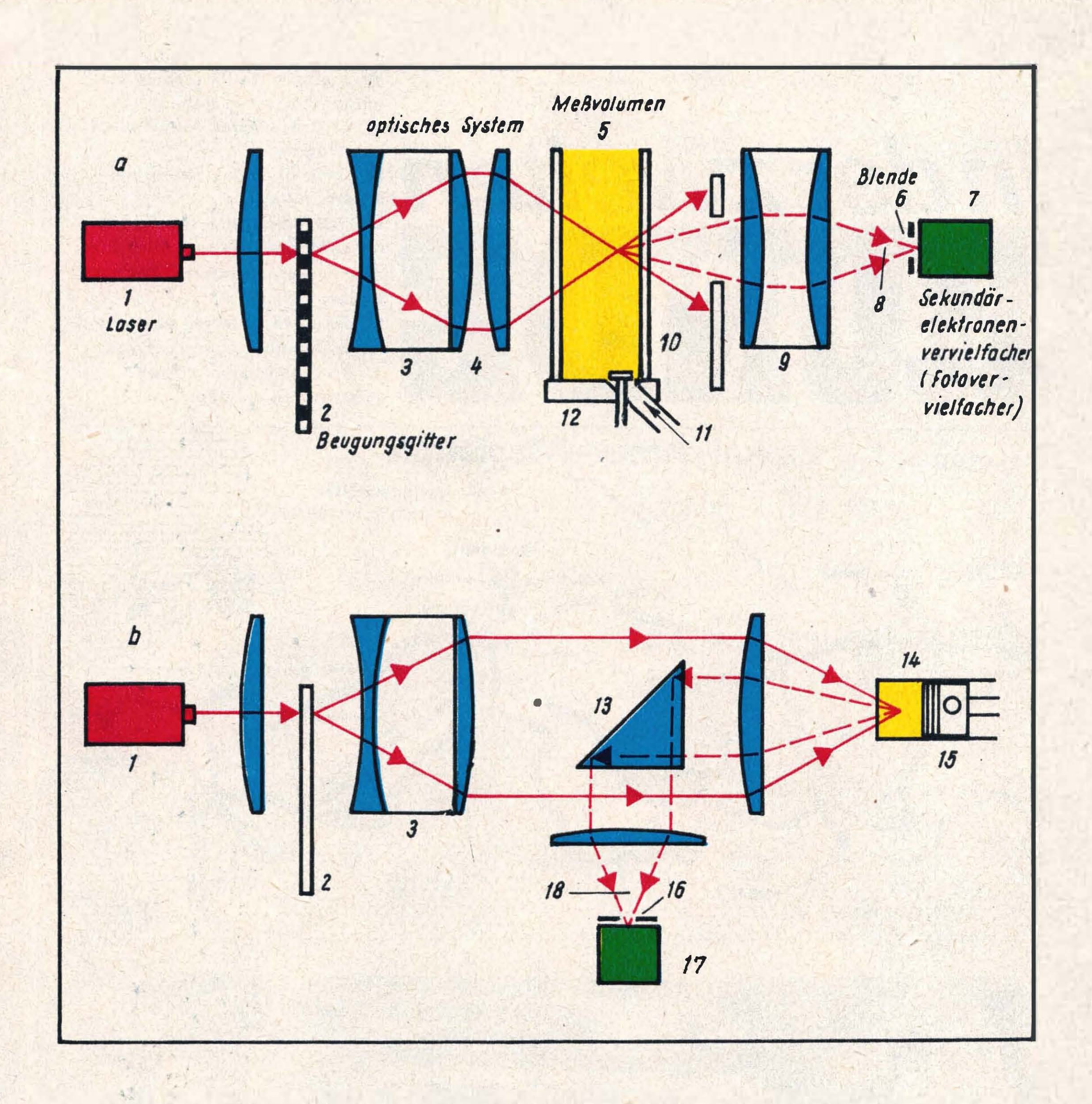
In Abbildung (b) ist das „Rückstreuverfahren" dargestellt. Das gestreute Licht wird durch das gleiche Fenster aufgefangen, das für die eintretenden Strahlen verwendet wird. Die optischen Zugangsprobleme werden stark verringert, weil nur ein Fenster benötigt wird. Weil das zurückgestreute Licht 1000mal schwächer ist als das vorwärts gestreute, sind aber die Messungen selbst viel schwieriger.

Da im britischen Harwell-Forschungsinstitut langjährige Erfahrungen in der Anwendung der Laser-Anemometrie auf die Untersuchung von Gas- und Flüssigkeitsströmen vorlagen, hatte dieses Institut die Untersuchung von Verbrennungsmotoren übernommen.

Wie geht die Forschung weiter?

Luftströmungen sind nur ein Teil der zu untersuchenden Vorgänge im Motor. Gegenwärtig ist die Aufmerksamkeit auf die Entwicklung eines Meßgerätes gerichtet, mit dem untersucht werden soll, wie Kraftstofftröpfchen von verschiedener Größe dem Gasstrom folgen. Die Kenntnis der Art und Weise, wie sich Kraftstofftröpfchen verschiedener Größe in einem Motor bewegen, hat fundamentale Bedeutung für die Konstruktion von Motoren. Ein weiteres Vorhaben richtet sich auf die Untersuchung des verdampften Kraftstoffs, auf die Ermittlung der Konzentrationen der einzelnen Verbrennungskomponenten innerhalb von Motoren.

– Spectrum –



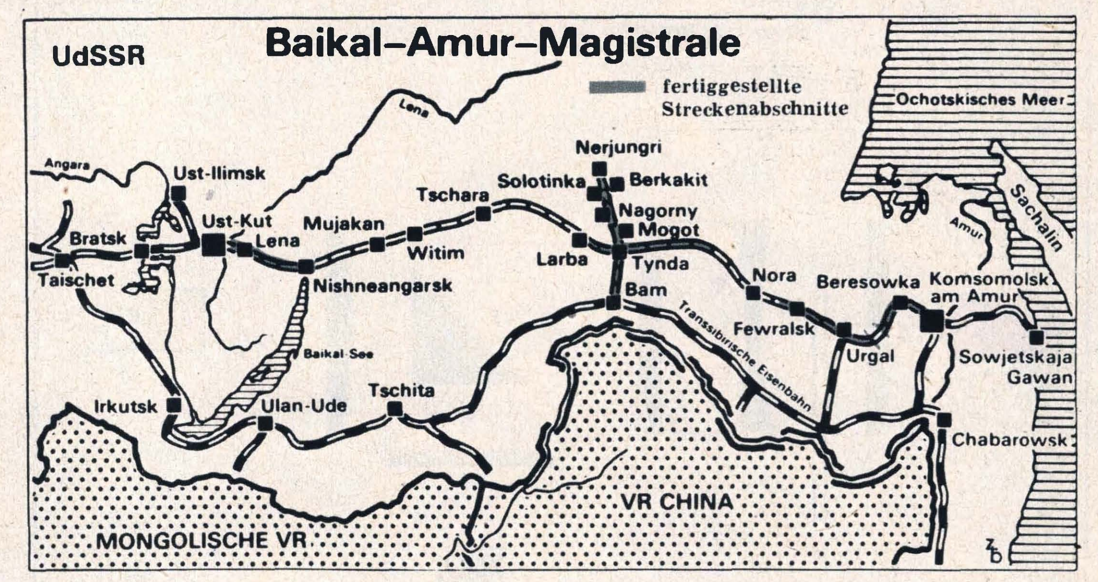
(a) Optisches System zur Messung des stationären Strömungsbildes, das entsteht, wenn Luft durch die Einlaßöffnung eines Dieselmotors am Ventil vorbei und in einen durchsichtigen Zylinder hinein gepreßt wird. Ein Laserstrahl wird in zwei Strahlen aufgespalten und so gerichtet, daß sie sich in einem Punkt im Zylinder kreuzen. Ein Teilchen, das durch das Saumsystem im Meßvolumen fliegt, erzeugt meßbare Lichtimpulse.

(b) Die Untersuchung der Gasbewegung aus der Rückstreuung beruht auf dem gleichen Prinzip wie die Untersuchung mit der Vorwärtsstreuung. Vorteilhaft ist, daß nur ein Fenster gebraucht wird.

1 Laser
2 Gitter
3 Strahlteiler
4 Sammellinse
5 Meßvolumen
6 Blende
7 Fotovervielfacher
8 gestreutes Licht
9 Sammeloptik
10 Abdeckplatte
11 Luft
12 Kopf
13 Prisma
14 Wirbelgeschwindigkeitskomponente
15 Fokussierende und Sammellinse für das rückgestreute Licht
16 Blende
17 Fotovervielfacher
18 gestreutes Licht

In der zweiten RUNDE

● 3 große Städte und 34 Siedlungen haben sie gebaut,
● 2500 Kilometer Autostraßen geschlagen,
● 1600 Kilometer Eisenbahnstrecke verlegt.
Das ist die Bilanz der Baikal-Amur-Magistrale nach fünf Jahren, und eine einfache Rechnung ergibt:
● die BAM ist in die zweite und letzte Runde gegangen; von 3200 Kilometern müssen noch 1600 verlegt werden.



Zwar liegen die Schienen oft noch krumm und schief. Aber der Arbeitsverkehr rollt, und endlich kann schwere Technik in die Gebiete vorgezogen werden, die zuvor kein Mensch erreicht hat. Vorbei sind die Zeiten, da immer wieder neue Baubasen organisiert werden mußten. Das Hinterland hat sich gefestigt und liefert Material in stetigem Strom.

Der größte Erfolg dieser ersten fünf Jahre war zweifellos die Erbauung der 400 Kilometer Kleinen BAM, der Strecke von der Transib-Station Bam nach Norden über Tynda bis Berkakit und dem Kohlezentrum Nerjungri in Jakutien. Damit hat die größte und reichste der Autonomen Republiken der UdSSR zum ersten Mal Eisenbahnanschluß! Und sofort ist der Nutzen sichtbar: Aus dem Südjakutischen Territorialen Produktionskomplex rollen die Kohlezüge nach Süden. Kokskohle, die von einem 80 Meter dicken Flöz an der Erdoberfläche abgebaut werden kann. Koks für den Fernen Osten der UdSSR und – hier wird die internationale Bedeutung der BAM, ihr friedensstabilisierender Faktor im Handel sichtbar – für Japan.

Doch ist die Kleine BAM mehr als nur eine Kohlebahn. Sie ist die große Lösung der Ingenieure für den Bau der BAM. Eine Bahnstrecke durch menschenleere Taiga zu bauen, heißt: man kann nur von dort aus vorstoßen, wo fester Anschluß an das Industriepotential des Landes besteht. Für die BAM hätte das bedeutet: vom Westen her, von Ust-Kut an der Lena, und vom Osten her, von Komsomolsk am Amur. 20 Jahre würde so der BAM-Bau dauern – die Kleine BAM verkürzt diese Zeit um genau die Hälfte. Ein mächtiger Materialstrom rollt heute bis Tynda. Dort teilt er sich, fließt nach Osten und Westen: an vier Stellen kann die BAM vorgetrieben werden.

Jetzt sind die Tunnel die entscheidenden Vorstoßstellen. 30 Kilometer Bergmassiv müssen durchbrochen werden: 16 Kilometer an der Muisker Kette, 6,7 Kilometer am Dawan-Paß im Baikal-Gebirge, der Rest zwischen Tschara und Norsk. Die Tunnel sind die Pforten zum Vorstoß in die letzten noch nicht erreichbaren Gebiete, die hinter den hohen Gebirgen liegen.

Unheimlich sind die Berge, die da durchstoßen werden müssen. Seit 20 000 Jahren im ewigen Frost, doch den Bohrbrigaden brechen Heißwasser-Ströme aus dem Gestein entgegen. Erdbeben lassen die gewaltigen Massive erzittern.

Jeder Meter Vortrieb muß mit 30 Tonnen Stahl und Beton abgesichert werden. „Ladno, wir müssen durch, es gibt keinen anderen Weg zum Pazifik", sagt Bergingenieur Wladimir Schesjakow, „und dort ist unser Ziel."

Die BAM ist in der zweiten Runde – doch nach wie vor ist jener Mut gefordert, mit dem vor fünf Jahren die ersten Komsomolzen die ersten Kilometer in der wegelosen Taiga gerodet haben.

Dieter Wende



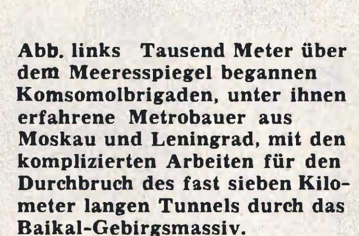


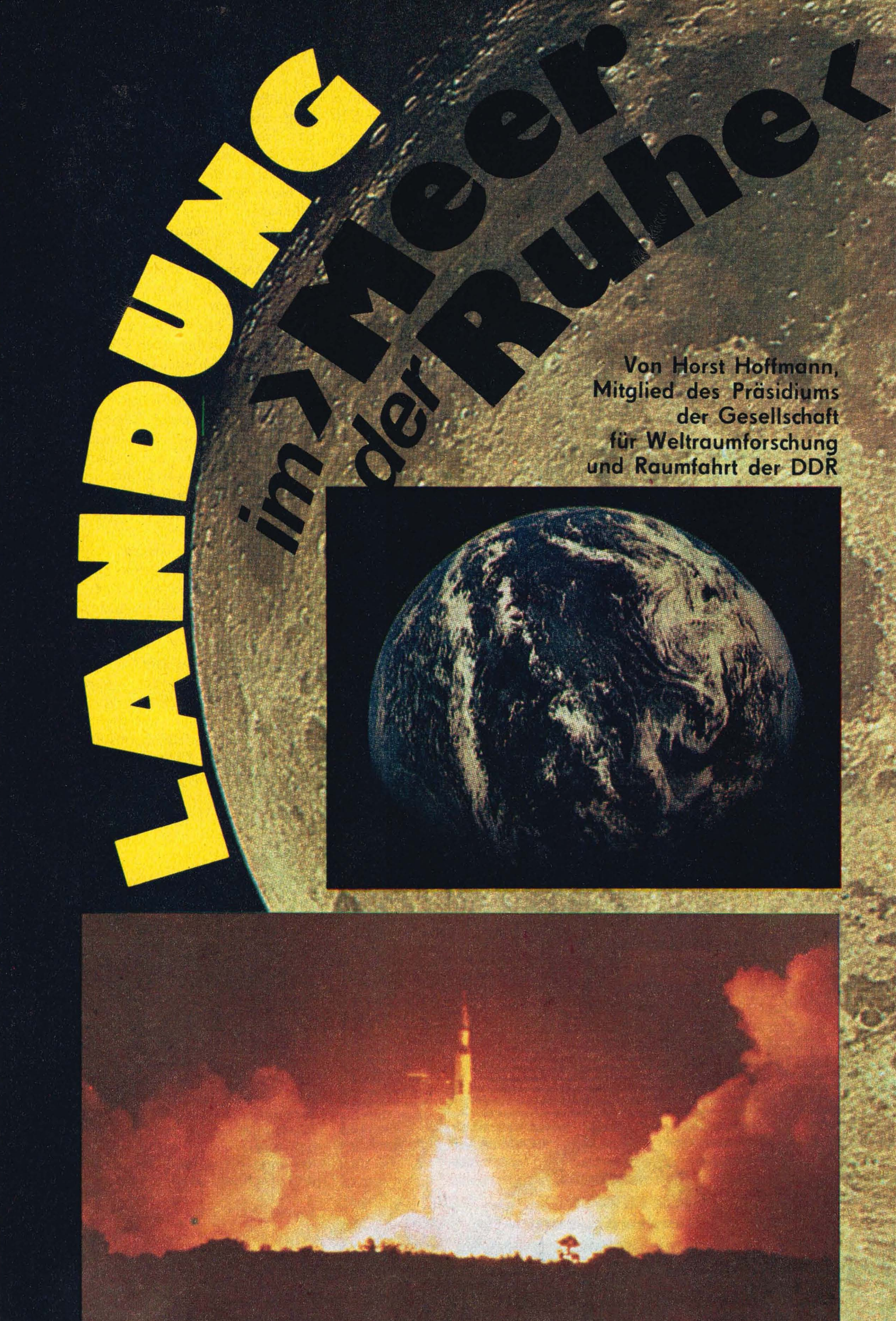
Abb. links Tausend Meter über dem Meeresspiegel begannen Komsomolbrigaden, unter ihnen erfahrene Metrobauer aus Moskau und Leningrad, mit den komplizierten Arbeiten für den Durchbruch des fast sieben Kilometer langen Tunnels durch das Baikal-Gebirgsmassiv.

Abb. rechts Die BAM, Bau des Jahrhunderts, ist wichtigstes Komsomolobjekt: hart und entbehrungsreich ist die Arbeit in der menschenleeren Taiga, Mut und Ausdauer sind gefordert.

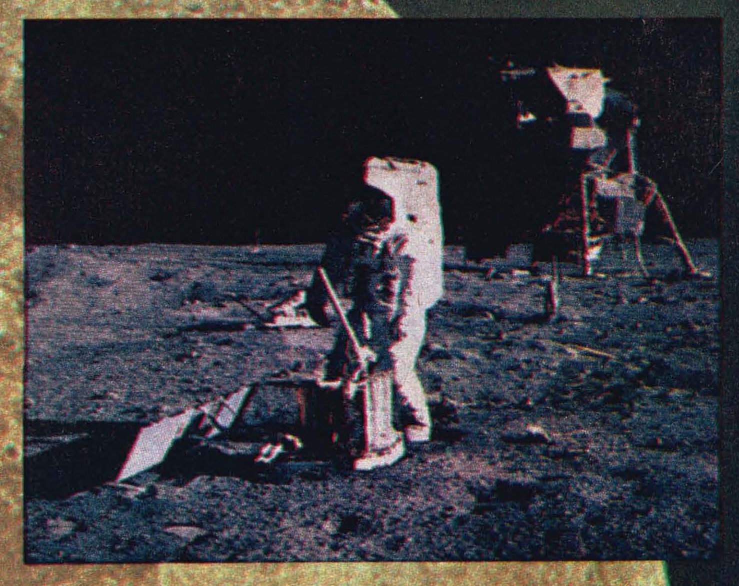
Fotos: ADN-ZB

LANDUNG im ›Meer der Ruhe‹

Von Horst Hoffmann,
Mitglied des Präsidiums
der Gesellschaft
für Weltraumforschung
und Raumfahrt der DDR



Hunderte Millionen Zuschauer verfolgen in der Nacht vom 20. zum 21. Juli 1969 vor ihren Fernsehempfängern die erste Apollo-Landung auf dem Mond. Um 21.17 MEZ ging die Mondfähre „Eagle" im „Meer der Ruhe" nieder. Sechs Stunden später setzte Neil Armstrong als erster Mensch seinen Fuß auf einen fremden Himmelskörper. Zwanzig Minuten später folgte ihm Edwin Aldrin, während der dritte im Bunde, Michael Collins, an Bord des Mutterschiffs „Columbia" im Mondorbit auf die Rückkehr seiner Gefährten wartete.
Armstrong sagte im Augenblick des Ausstieges: „Für einen Menschen ist das nur ein kleiner Schritt, für die Menschheit aber ein gewaltiger Sprung." Amerikanische Geologen erklärten in der ersten Euphorie: „Gebt uns einen Stein vom Mond, und wir werden euch sagen, wie unser Sonnensystem entstanden ist."
Heute, zehn Jahre nach dem historischen Ereignis, stellen sich einige interessante Fragen: Wie kam es eigentlich zu dem Apollo-Programm? Welche Ergebnisse haben die sechs Mondlandungen gebracht? Was ist aus den acht Zentnern Mondgestein geworden? Wo sind die zwölf Männer geblieben, die auf unserem Trabanten spazieren gingen?



Wettlauf um Macht und Geld

Gagarins Flug in den Weltraum am 12. April 1961 löste in den USA einen Schock aus. In dieser hektischen, aufs äußerste gespannten Situation wurde die Entscheidung gefällt, den Flug zum Mond in Angriff zu nehmen. Am 25. April 1961 verkündete Präsident Kennedy vor dem Kongreß: „Noch in diesem Jahrzehnt ein Amerikaner auf den Mond und zurück..." Die Mondlandung war also kein wissenschaftliches Wagnis, kein Triumph der Menschheit – sie war ein Erfolg des Militärisch-Industriellen-Komplexes in einem Wettlauf um Macht und Geld, urteilte der Chefredakteur der Zeitschrift „Sunday Times", Hugo Young.
Die Sowjetunion betreibt ihr Raumfahrtprogramm seit nunmehr fast 22 Jahren mit äußerster Planmäßigkeit und Systematik. So erstrecken sich beispielsweise ihre Aktivitäten in der Mondforschung von Luna 1, der 1959 als erster Raumflugkörper den Mond passierte, bis zu Luna 24, der 1976 die dritte Mondbodenprobe holte, über

1 Aufnahme unseres Erdtrabanten aus der Mondumlaufbahn

2 Die Erde aus der Mondperspektive

3 Start eines Apollo-Raumschiffs

4 Unweit der Mondfähre wird ein Meßinstrument installiert



zwei Jahrzehnte. Weitere Sonden werden folgen. In den USA begann 1961 das Mondprogramm mit Ranger 1 und endete nach einem Jahrzehnt 1972 mit Apollo 17.

Das teuerste Vehikel aller Zeiten

Mit Kosten von genau 23,39 Milliarden Dollar verschlang der bemannte Mondflug knapp die Hälfte aller Mittel, die in den USA für die Raumfahrt ausgegeben wurden. Zur „Blütezeit" von Apollo, Mitte der 60er Jahre, arbeiteten 440 000 Menschen in 20 000 Zulieferbetrieben für das Projekt. Das Saturn-Apollo-System wurde damit zum teuersten und aufwendigsten Transportmittel aller Zeiten.

Im Rahmen des Apollo-Programms fanden von 1965 bis 1968 sechs unbemannte Experimente im Erdorbit statt, bei denen die Flugtüchtigkeit der verschiedenen Raketenstufen und Raumschiffsektionen getestet wurden (Apollo 1 bis 6).

Zwischen Oktober 1968 und Dezember 1972 folgten dann elf bemannte Unternehmen (Apollo 7 bis 17), von denen neun zum Mond führten; Apollo 7 und Apollo 9 waren Erprobungsflüge in der Erdumlaufbahn. Sechsmal erfolgte eine Landung auf dem Mond. Apollo 8 vollführte die erste bemannte Mondumkreisung ohne Landefähre, Apollo 10 war die Generalprobe für die Mondlandung, bei der die Fähre sich dem Mond bis auf 15 km näherte, und Apollo 13 geriet infolge einer Explosion an Bord in Raumnot.

Ein Gramm Mondgestein für 60 000 Dollar

Insgesamt hielten sich zwölf Astronauten fast zwei Wochen lang auf der Mondoberfläche auf, waren mehr als drei Tage außerhalb ihrer Fähre tätig, errichteten fünf wissenschaftliche Meßstationen, entfernten sich mit ihren drei Mondjeeps bis zu 36 km von ihrem Landeort, legten dabei knapp 100 km zurück und brachten fast acht Zentner Stein- und Staubproben zur Erde. Auf Cape Canaveral erzählte man mir, daß die NASA mit dem Mondmaterial nichts als Ärger habe. Nur ein kleiner Teil davon konnte bisher in Laboratorien des In- und Auslandes wissenschaftlich ausgewertet werden. Bei knapp 24 Milliarden Dollar Gesamtkosten für das Apollo-Programm belaufen sich die Ausgaben für ein Gramm Mondmaterial auf 60 000 Dollar.



Die Besatzung von Apollo 11 v. l. n. r.: N. Armstrong, M. Collins, E. Aldrin

Frau Luna ist kein Kind der Erde

Zu den bedeutendsten wissenschaftlichen Erkenntnissen, die mit Hilfe der bemannten Apollo- und der unbemannten Luna-Missionen erzielt werden konnten, gehören:

- Das Alter des Mondgesteins ist mit 4,7 Milliarden Jahren erheblich höher als die Wissenschaft bisher annahm. Der Mond bildete sich wahrscheinlich durch Zusammenballung kühler Gesteinsbruchstücke, die bereits vorher entstanden waren.
- Die Datierung der zur Erde gebrachten Proben zeigte, daß die Entstehung der Meere und ihre darauf folgende Überflutung mit Lava zwei voneinander zeitlich vielleicht mehrere hundert Millionen Jahre unterschiedliche Begebenheiten waren. Das Alter des Mare-Regolith beträgt ungefähr 3,2 bis 3,4 Milliarden Jahre; 90 Prozent der Krater sind über 4 Milliarden Jahre alt.
- Das Mondgestein unterscheidet sich in seiner chemischen Zusammensetzung grundlegend von dem der Erde. Regolith ähnelt den Basalten, doch enthält es kein Wasser und ist arm an flüchtigen Elementen wie Natrium, Kalium, Rubidium und Blei; dafür jedoch reich an Uran, Thorium und Titan.
- Auch das Mare- und das Terramaterial auf dem Mond unterscheiden sich wesentlich voneinander. Die „Meere" bestehen in der Hauptsache aus Basaltgestein, während auf den „Festländern" anorthosistische Gesteine vorherrschen. Sie sind



Abstieg aus der Mondfähre

heller und enthalten doppelt so viel Aluminium und um die Hälfte mehr Eisen als das dunklere Marematerial.

- Schließlich fehlt auf dem Mond jede Spur von Mikroorganismen.

Alle diese Erkenntnisse sind von großer Bedeutung für die Entschlüsselung der Entstehungsgeschichte unseres Sonnensystems. Für ihre Gewinnung war jedoch keineswegs die Masse des zur Erde gebrachten Mondgesteins entscheidend. Als viel wichtiger erwies es sich, Mondmaterial aus den verschiedensten Formationen und Regionen und den unterschiedlichsten Tiefen der Oberfläche unseres natürlichen Trabanten zu erhalten.

Das ergab eine sowjetisch-amerikanische Konferenz über die Kosmos-Chemie des Mondes und der Planeten, die 1974 in Moskau abgehalten wurde. Bekanntlich tauschten die Akademie der Wissenschaften der UdSSR und die NASA die durch ihre Mondexpeditionen gewonnenen Gesteinsproben untereinander aus und erhöhten dadurch ihre wissenschaftliche Aussagekraft.

Die Sowjetunion gewann bei drei automatischen Bohrexpeditionen über 300 g Mondmaterial aus Tiefen bis zu 200 cm und aus drei verschiedenen Mondlandschaften. Der Vorteil einer automatischen Expedition besteht darin, daß sie nur etwa 2 bis 5 Prozent der Kosten einer bemannten Mission beansprucht. Das ist auch einer der Gründe, warum für lange Zeit die Automaten bei der Erforschung des Mondes und der Planeten den Vorrang haben werden.

Deshalb fragten amerikanische Wissenschaftler nach Abschluß des Apollo-Programms, ob die wissenschaftlichen Ergebnisse in einem vernünftigen Verhältnis zum Aufwand stünden und ob der Zeitpunkt für die bemannten Mondlandungen richtig gewählt war.

In den USA folgte dem „Mondfieber" des Sommers 1969 schon im Winter des gleichen Jahres „Mondkater". Hatten im Juli noch 150 Millionen Amerikaner die erste Mondlandung begeistert am Bildschirm miterlebt, so erhielten die Fernsehgesellschaften vier Monate später während der Übertragung der Apollo-12-Mission viele wütende Anrufe: „Schaltet endlich diesen Rummel ab und unser Footballspiel ein."

Die Helden sind müde

„Ich bin enttäuscht, sehr enttäuscht, daß die Welt sich von der Mondforschung so schnell ernüchtert zeigt", resignierte schon im August 1970 der erste „Mann auf dem Mond", Neil Armstrong. Wie er, sind auch die anderen Helden des Apollo-Programms müde. In Cape Canaveral erfuhr ich, daß von den zwölf Astronauten, die den Mond betraten, nur noch zwei bei der NASA sind.

Neil Armstrong verließ bereits zwei Jahre nach seiner Landung im „Meer der Ruhe" die NASA und ging als Professor of Engineering an die University of Cincinatti. Die Professur ist offenbar eigens für den sechsfachen Ehrendoktor mit Namen ersonnen worden: sie bedeutet eine Anstellung auf Lebenszeit, bedarf aber keiner akademischen Voraussetzung.

Der zweite Mann auf dem Mond, James Aldrin, lebt sehr isoliert in einem kleinen Ort in der Nähe von Los Angeles. Collins, der Pilot der Kommandokapsel, der nach seinem Flug Staatssekretär für öffentliche Angelegenheiten im Außenministerium war und heute Direktor des Raumfahrtmuseums am Smithonian-Institute in Washington ist, berichtete über erbitterten Streit zwischen Armstrong und Aldrin vor, während und nach dem Mondunternehmen. Ursprünglich sollte Dr. Aldrin als erster den Mond betreten. Aber Armstrong habe sich nicht daran gehalten, und als Kommandant auf das Vorrecht gepocht, als erster hinauszukriechen. Aldrin jedenfalls wurde mit dem „Zweiter-Mann-Komplex" nicht

Diese Erscheinung läßt sich nur im Weltraum fotografieren: Die Sonne wird von der Erde verdunkelt
Fotos: Archiv



fertig. In seinem autobiografischen Buch „Zurück zur Erde" schrieb er: „Fehlschläge ließen mich in einem Morast von Enttäuschungen versinken."
Der dritte Mann auf dem Mond, Charles Conrad, ist heute Geschäftsführer einer Kabelfernsehgesellschaft in Denver, und der vierte, Alan Bean, ist noch bei der NASA.

Der einzige Millionär

Der größte von allen aber ist Alan Shepard, der 1961 als erster Amerikaner auf einer ballistischen Bahn flog und zehn Jahre später als fünfter den Mond betrat. „Shepard ist der einzige Astronaut, der in der Gesellschaft und in der Geschäftswelt von Houston Wurzeln schlug", schrieb ein amerikanischer Publizist. Als er 1975 seinen Dienst als Konteradmiral quittierte, begann er zugleich eine neue Karriere als Verwaltungspräsident einer Baufirma. Er hat es als einziger zum Millionär gebracht.

Briefmarkenschmuggler

Shephards Begleiter auf dem Mond, Edgar Mitchell, ist heute Direktor des Institute of Noetic Sciences in Kalifornien. Hinter diesem wissenschaftlich klingenden Namen verbirgt sich nichts anderes als Gedankenübertragung und Hellseherei. Nach dem Flug von Apollo 14 war bekannt geworden, daß Mitchell in den Ruhepausen Experimente auf dem Gebiet der übersinnlichen Wahrnehmungen angestellt hat. Er versuchte, vier Personen auf der Erde auf telepathischem Wege bestimmte Symbole zu übermitteln. Nach dem Verlassen der NASA schrieb er das Buch „Psychologische Forschung – Eine Herausforderung an die Wissenschaft".
Das vierte Duo auf dem Mond, David Scott und James Irwin, wurde ebenso wie ihr dritter Mann, Alfred Worden, aus der NASA ausgeschlossen. Die drei Apollo-15-Mannen hatten ohne Wissen der Weltraumbehörde 400 Briefumschläge mit Raumfahrtmarken und 200 vorfrankierte offizielle Postkuverts eingeschmuggelt und auf dem Mond abgestempelt. Die Preise, die für einen Umschlag auf der Erde bezahlt wurden, lagen zwischen 1500 und 5000 Dollar.
Irvin ist heute Laienprediger der Südbaptisten-Sekte in Colorado Springs und nennt sich einen Mond-Missionar.
Der Leiter der fünften Mondlandemannschaft, John Young, ist noch im Bereich der NASA tätig. Der zehnte „Mann auf dem Mond", Charles Duke, leitet gegenwärtig die Vertriebsgesellschaft einer Bierbrauerei.

Der letzte ist Senator

Der Kommandant von Apollo 17, Eugene Cernan, betreibt gemeinsam mit seinem ehemaligen Chef von Apollo 10 eine Luftfrachtgesellschaft. Der letzte Besucher unseres Trabanten und einzige Geologe auf dem Mond, Dr. Harrison Schmitt, verließ ebenfalls Wissenschaft und Raumfahrt. Er ging in die Politik und wurde als Kandidat der Republikanischen Partei zum Senator für den Bundesstaat New Mexiko gewählt.
Das ist das Schicksal der zwölf Männer, die den Mond betraten und von denen ein amerikanischer Publizist in seinem Astronauten-Report schrieb: „Man kann von ihnen nicht sagen, sie seien die besten Freunde. Nie kommen sie zusammen, nie kramen sie gemeinsam in Erinnerungen . . ."

Die bemannten Mondlandungen waren ohne Zweifel eine bedeutende Leistung. Nach Meinung amerikanischer Wissenschaftler hätten aber erst automatische Stationen voll genutzt werden müssen, um danach die kontinuierliche Arbeit von Experten auf dem Mond zu ermöglichen. Politische Ziele standen zu sehr im Vordergrund. Deshalb ist unter anderem heute noch ein Großteil der Stein- und Staubproben vom Mond nicht wissenschaftlich genutzt worden.

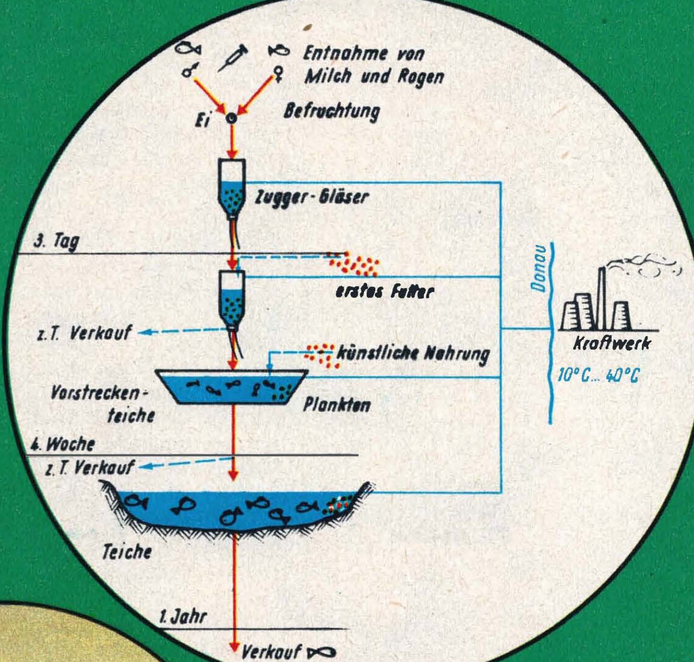
Kraftwerks FISCHE

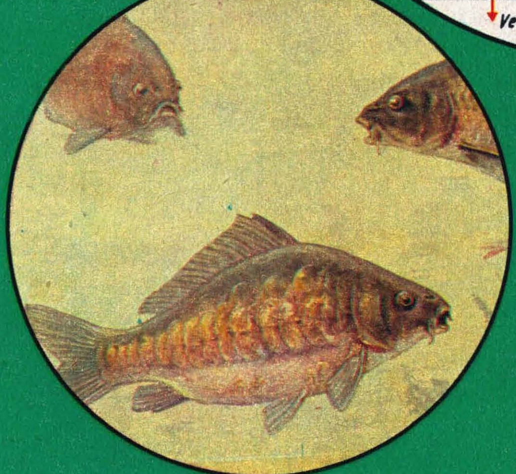
Ablauf der Aufzucht von Jungfischen in temperiertem Wasser

Mit „Hundert Hügel" übersetzten mir meine ungarischen Begleiter den Namen des kleinen, südlich von Budapest gelegenen Ortes Százhalombatta. Die hundert Hügel konnte ich in der Kürze der Zeit zwar nicht finden, dafür aber sah ich Hunderte Jungfische in der Genossenschaft für industrielle Fischzucht in temperiertem Wasser.

Zunächst sah ich allerdings nur die Schornsteine des Dampfkraftwerkes, das direkt neben der Fischzuchtanlage liegt. Eine Fischfarm neben einem Kraftwerk, mit vom Kraftwerk gebrauchtem Wasser – kann das denn sein? In dem Fall muß die Antwort lauten: Es muß sein!

Ingenieur Péter Garádi, Mitarbeiter der Genossenschaft, erklärt das: Die Donau liefert das Kühlwasser für das Kraftwerk, sie kühlt sozusagen im Vorbeifließen. Hinterher ist das Wasser mehr oder weniger sauber wie vorher, dafür aber wärmer. Die Temperatur kann bis zu 40 °C betragen, und auch im Winter sinkt sie nicht unter 10 °C. 1,5 Prozent dieses Wassers werden in die Gläser und Teiche der Fischfarm geleitet, denn auch die Temperatur hat einen großen Einfluß auf das Wachstum der Fische. Die Tiere, die von hier kommen, sind wesentlich größer als ihre Alters-





Karpfen gehören zu den Hauptbewohnern der Fischzuchtanlage von Százhalombatta.



gefährten aus anderen Gewässern, und das Anwärmen des Wassers erfordert keine zusätzlichen Aufwendungen.

Kinderstuben im Glas

200 Millionen Fische erblicken jährlich das gedämpfte Licht der Wasserwelt von Százhalombatta. Sie gehören den Arten Karpfen (Amur-, Silber- und Marmorkarpfen), Wels, Forelle, Barsch, Zander, Stör, Hecht und Goldfisch an. Drei Tage, einen Monat oder ein ganzes Jahr dürfen sie hier verbringen, dann werden sie an andere Fischfarmen geliefert, wo sie wie üblich weiterwachsen. Die Entwicklung so eines Fisches kann ich nun wie im Zeitraffer nachvollziehen.

Der ersten Phase des Entstehens, der künstlichen Besamung, kann ich allerdings nicht zusehen. Aus verständlichen Gründen, denn vor und während der Abnahme von Milch und Rogen von Fischvater und -mutter ist größtmögliche Ruhe vonnöten. Aber im Verwaltungsgebäude der Fischfarm sind Schautafeln vorhanden, an denen ich das Gewinnen von Milch beim Männchen und Rogen beim Weibchen sehen kann. Hier befindet sich eine Schule. An ihr können sich Spezialisten aus verschiedenen Entwicklungsländern weiterbilden. Die Besamung beginnt mit Hormongaben in die Hypophyse (Hirnanhangdrüse). Stunden später werden Milch und Rogen mittels Spritze abgenommen. Uhrzeiten sind neben jedem gezeichneten Handgriff zu erkennen – jeder Arbeitsgang hat auf die vorgeschriebene Minute genau zu erfolgen. Die eigentliche Befruchtung geschieht, wie bei Fischen üblich, im Wasser. Hier allerdings ist die Anwesenheit der Elterntiere nicht mehr nötig.

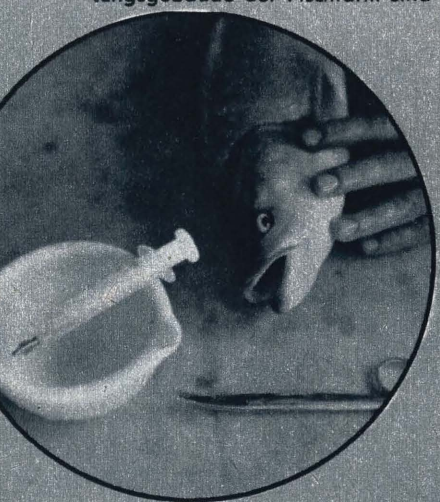
Péter Garádi erklärt, daß die Wassertemperaturen auch bei der Befruchtung eine große Rolle spielen. Zander hätten es gern kalt, Karpfen dagegen bevorzugen 20 °C. Auch die Jahreszeit, die für die Vermehrung die beste ist, ist bei den einzelnen Arten anders. Forellen zum Beispiel sind Winterlaicher, während sich Hechte am liebsten im Frühling vermehren. Zu den sogenannten Sommerlaichern gehören die Karpfen. So ist in der Fischfarm von Százhalombatta das ganze Jahr über Betrieb.

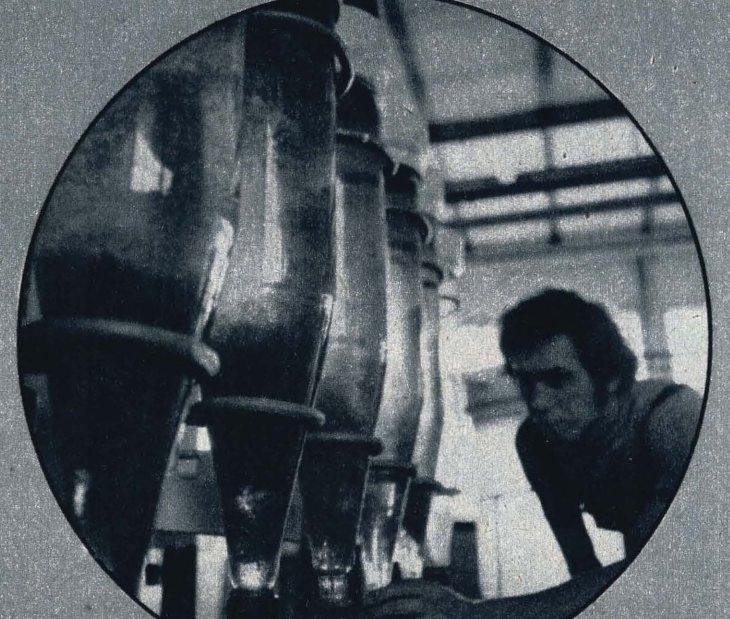
Auch die Entwicklungszeit der Eier zu Larven ist bei den Arten unterschiedlich. In zylinderförmigen Gläsern, sogenannten Zugger-Gläsern, können die Larven schlüpfen.

Im Bruthaus, wo ich die Jungfische in ihren Gläsern bewundern kann, beneide ich Péter Garádi um seine Gummistiefel. Auch auf dem Fußboden fließt Donauwasser. Die Fische, winzig klein oder schon etwas größer, schwimmen in ihren gläsernen Kinderstuben umher, die ihnen für die ersten drei Tage ihres Lebens das Zuhause sind. Im benachbarten Raum werden größere Fische gefüttert, sie schwimmen bereits im Wasserbecken.

So fressen Jungfische

Zum ersten Mal fressen die Fische, wenn sie drei Tage alt sind. Ihre erste Nahrung sind kleingehackte hartgekochte Hühnereier. So gestärkt, werden sie entweder verkauft – ungefähr 100 Millionen im Jahr – oder in sogenannte Vorstreckenteiche umgesetzt. Ihre Nahrung besteht dort aus Plankton. Das Zooplankton allerdings ist für die kleinen Fische zu groß, ja, sie können sogar von den großen Planktontieren selbst gefressen werden. Deshalb ist eine Selektion des Planktons vor dem Aussetzen der Fische nötig. Insektizide werden zu diesem Zweck in einer Konzentration, die spätere schädliche Auswirkungen auf die



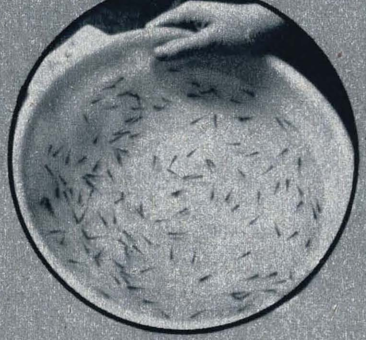


Ein Mutterkarpfen erhält eine Injektion, die die Hypophyse anregt und die Rogenabgabe bewirkt.

In der Bruthalle schlüpfen die Fische in sogenannten Zugger-Gläsern, durch die das temperierte Wasser fließt.



Vor dem Abtransport werden die Einsommerkarpfen sortiert. Jährlich verlassen rund 70 Millionen Fische die Anlage. Fotos: MTI



Diese jungen Welse wurden in Százhalombatta geboren.

Fische ausschließt, in die Teiche gegeben. Innerhalb von sieben Tagen vernichtet das Gift das unerwünschte Plankton. Noch einige Tage dauert es, bis die überlebenden Rotatorien (Rädertierchen) sich so weit vermehrt haben, daß sie den Jungfischen als Nahrung dienen können. Sie stellen deren erste natürliche Ernährung dar, die noch durch künstliche ergänzt wird. Nach einer Woche vertragen die jungen Fische auch schon größeres Plankton.

Vier Wochen lang bleiben sie in den Vorstreckenteichen, dann werden sie verkauft oder ziehen in die größeren Teiche um. 20 Millionen bis 30 Millionen jährlich werden nach einem Monat verkauft.

Die Teiche, insgesamt sind es 78, haben zusammen eine Oberfläche von 28 Hektar. Dampf steigt von ihnen auf. Fische kann ich nicht erkennen oder gar unterscheiden.

So lasse ich mir wieder erklären: Die Fische bewohnen ihre Teiche in Polykultur. Das bedeutet, daß vier oder fünf Arten im selben Teich leben, darunter eine Raubfischart. Beispielsweise können Amur-, Marmor- und Silberkarpfen mit Welsen zusammenleben. So ist gleich die Ernährung der jungen Welse gesichert. Da diese nur die schwachen Exemplare der pflanzenfressenden Karpfen vertilgen, schaden sie nicht dem Bestand und schaffen eine natürliche Auslese.

Nach einem Jahr werden dann die verbliebenen Fische, die „Einjährigen", abgefischt und an andere Farmen verkauft, wo sie die Größe erreichen, in der sie zum Verbraucher kommen. Fische aus Százhalombatta werden oft auch ins Ausland geliefert.

Nicht nur Fischzucht

Noch einige Sätze zur Anlage. Sie ist noch neu, wurde 1974 nach dreijähriger Bauzeit eingeweiht. Man kann sie wohl als eine der modernsten ihrer Art im Weltmaßstab bezeichnen. Ihr Modell können auch andere Länder kaufen und nachnutzen.

In Ungarn werden umfangreiche Forschungen auf dem für die Ernährung so wichtigen Gebiet der Fischzucht betrieben. Die Zusammenarbeit zwischen forschender und praktischer Arbeit ist stark ausgeprägt, wofür die Genossenschaft für industrielle Fischzucht in temperiertem Wasser das beste Beispiel ist. Wie bereits erwähnt, befindet sich in Százhalombatta ein Ausbildungszentrum für Spezialisten aus Entwicklungsländern. Aber auch verschiedene Institute des In- und Auslandes betreiben Studien für ihre vielfältigen Forschungsthemen in dieser Anlage. Mit einigen dieser Institute besteht eine enge Zusammenarbeit, gemeinsam wird geforscht.

Das Forschungsprogramm ist vielseitig und nicht nur auf die Besonderheiten der Anlage von Százhalombatta ausgerichtet, obwohl sich hier natürlich die günstigsten Voraussetzungen für die praxisverbundene wissenschaftliche Arbeit bieten. Ernährungsbiologische und genetische Programme der Fischzucht bilden ebenso den Schwerpunkt der Forschungen wie eine Ausweitung der industriellen Zucht in Teichen, wie sie hier angesprochen wurde. Ein weiteres Thema stellt die Möglichkeit dar, neue Arten zu züchten und dann zu produzieren.

Renate Sielaff

Mehr Fisch durch intensive Nutzung der einheimischen Gewässer ist auch das Anliegen der Binnenfischerei in der DDR. Durch gezielte Wasserbewirtschaftung und Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer sollen beträchtliche Reserven erschlossen werden. In sogenannten „Netzkäfiganlagen" wurden 1978 in unserer Republik 682 t Karpfen und 2100 t Forellen gezüchtet. Für solche Anlagen eignen sich vor allem fließende Gewässer, Brauchwasser-Talsperren mit Pumpspeicherbetrieb und die Auslaufbereiche von Seen. Netzkäfige sind beispielsweise für den im ehemaligen Braunkohletagebau entstandenen Muldestausee bei Bitterfeld vorgesehen, der eine Wasserfläche von etwa 600 ha hat. In der Talsperre Kelbra, die dafür seit zehn Jahren genutzt wird, konnten 1978 rund 504 t Speisefisch produziert werden; 1980 sollen es bereits 600 t sein. Die Hälfte der 12 600 ha umfassenden Teichflächen der DDR wird jetzt rekonstruiert: die Teiche werden entschlammt und vertieft.

KRÄDER-KARUSSELL *79

Gegenwärtig sind in unserer Republik etwa drei Millionen Spatzen, Sperber, S 50, JAWA, MZ und andere motorisierte Zweiradfahrzeuge zugelassen. Das ist beispielsweise mehr als der Bestand an Pkw – hier sind es etwa 2,4 Millionen Fahrzeuge. Würde man nun alle motorisierten Zweiräder gleichzeitig auf unseren Autobahnen aufstellen, müßten die Mopeds und Motorräder in Vierer-Reihen stehen.

Bekannt ist, daß die Moped- und Motorradfahrer als Verkehrsteilnehmer besonders gefährdet sind. Deutlich wird das an Hand einiger Zahlen. So ereigneten sich 1978 insgesamt 56 417 Verkehrsunfälle mit 2252 getöteten und 47 357 verletzten Personen. Die motorisierten Zweiradfahrer waren daran mit 10 367 Unfällen beteiligt, das sind 18,4 Prozent (durch Pkw-Fahrer 41,2 %). Es gab aber 642 Tote und 19 298 Verletzte (bei Pkw-Beteiligung 600 Tote und 13 838 Verletzte). Daraus ergibt sich, daß Zweiradfahrer im Straßenverkehr etwa zwei- bis dreimal mehr gefährdet sind als Nutzer von Pkw. Pkw verfügen nämlich im Fall des Falles unter anderem über Knautschzonen und Sicherheitsgurte.

Wie sieht es mit der Sicherheit für Fahrer von motorisierten Zweirädern aus? Da ist zunächst die aktive Sicherheit des Fahrzeugs; das sind Bremsen, Reifen und Fahrwerk. Hinzugerechnet werden muß hier auch die gute Fahrweise des Fahrers. Zur passiven Sicherheit gehören in jedem Fall Sturzhelm, Schutzanzug, Stiefel und Handschuhe.

ZUBEHÖR

Wer sehr viel auf zwei Rädern rollt und sich dazu nicht allein die sonnig-warmen Tage aussuchen kann oder will, der erkennt bald, daß Wetterlaunen selbst im Juli oder August die Freude am Fahren trüben können. Mehr noch: Erfahrene Zweiradbesitzer wissen, daß unfreundliche Witterung nicht allein das körperliche Wohlbefinden beeinträchtigt und den Fahrspaß verdirbt. Wer sich zum Fahren nicht richtig anzieht, der erhöht sein Schadensrisiko bei Unfällen und holt sich mitunter einen zeitweiligen Schnupfen. Darüber hinaus gibt es Jahre oder Jahrzehnte später die Quittung fürs Fahren mit dünnem Pulli und nackten Knöcheln: Rheuma.

Frösteltest

Frieren kann man auf dem Motorrad auch im Sommer. Wer friert, fährt nachweisbar unkonzentriert, denn ihn beschäftigt die Gänsehaut, lenkt ab. Teste haben ergeben, daß ein fröstelnder Fahrer mit kalten Fingern und Füßen weniger schnell reagieren kann. Er zeigte sich wesentlich träger im Reagieren, hatte eine bis zu 40 Prozent „längere Leitung". Verglichen wurden die ermittelten Werte mit denen zweckmäßig angezogener Fahrer. Zahlen machen die möglichen Folgen derartig gebremsten Reaktionsvermögens deutlich: Während Fahrer mit richtig durchbluteten, warmen Gliedmaßen bei Tempo 50 km/h etwa 14 m rollen, ehe sie auf ein unerwartetes Ereignis mit Bremsen reagieren (Schrecksekunde), fängt der Frierende erst nach etwa 20 m an zu bremsen. Das alles sollte bei Zweiradfahrern eigentlich die Einsicht fördern, daß es beileibe nicht eine rein persönliche Sache bleibt, wie man auf sein Motorrad steigt.

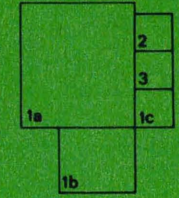
Wenn auch nicht alles Zubehör,









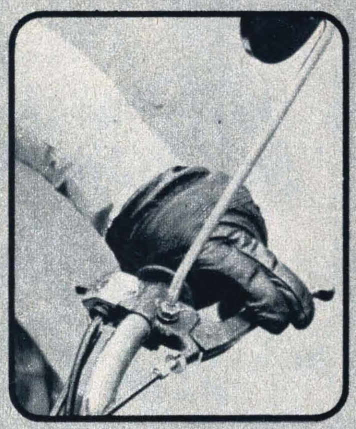


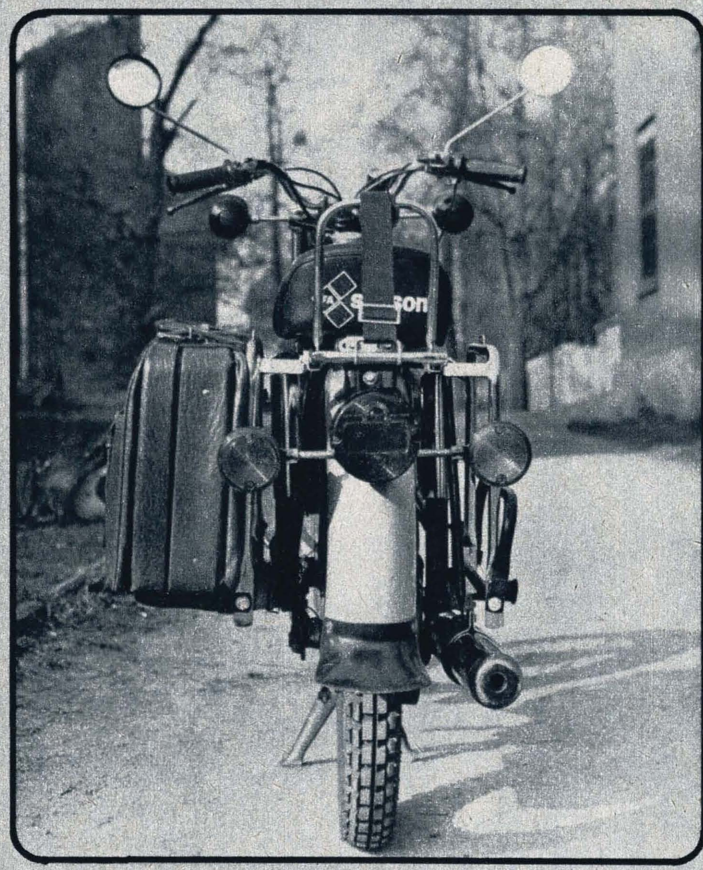
1a, b, c Sport- und Versuchsfahrer haben besondere Kleidung; Zweckmäßige Kleidung für S 50- und MZ TS 250 1-Fahrer

2 Sicherheitsbrille (25 M)

3 Schutzbrille (19,10 M)



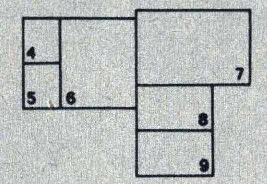




4 In einigen Fachgeschäften zu erhalten, der Cross-Stiefel aus Dippoldiswalde (89 M)

5 Eine Alternative zum Dreifinger-Stulpenhandschuh ist gegenwärtig ein Skihandschuh (27 M)

6 Neu im Angebot sind Seitengepäckträger auch fürs S 50 aus dem VEB Metallwaren Glauchau (je 47 M)

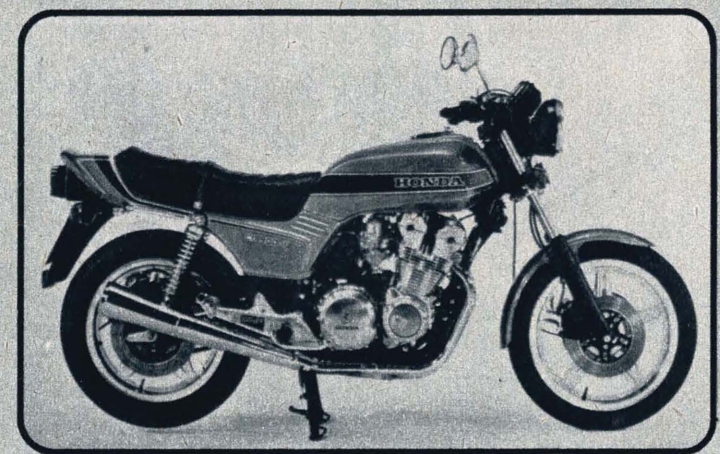


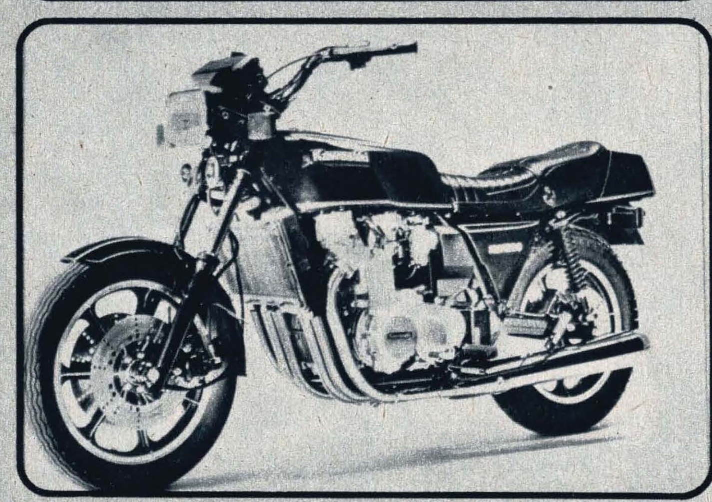
für das sich Zweiradfahrer interessieren, immer gleich auf Anhieb zu bekommen ist, so sei doch einmal eine Übersicht über wesentliches Zubehör gegeben, was derzeitig produziert oder importiert wird. Einiges fehlt völlig. Auch dazu ein paar Worte.

Durchs Visier . . .

Es ist müßig, über die Nützlichkeit von Schutzhelmen zu debattieren. Keiner zweifelt mehr daran, daß ein Helm härter ist als der Kopf, daß auch die dünnste Helmschale immer noch besser ist als keine. Geliebäugelt wird freilich fast immer mit dem Vollschutzhelm. Das hat wohl häufig vor allem Attraktivitätsgründe. Und weil das Interesse an derartigen Helmen so enorm groß ist, kann der Hersteller in Leipzig (VEB Keilriemenwerk) den Bedarf gegenwärtig nicht decken. Wer sich solch einen Vollschutzhelm (250 Mark) zulegen will, dem sei geraten, den Helm beim Kauf unbedingt selbst aufzusetzen und seinen Paßsitz zu kontrollieren. Die Kopfgröße allein garantiert den optimalen Sitz noch nicht. Auch die Anatomie des Gesichts (z. B. Backenknochen) bestimmt ihn mit. Ein zu großer Helm, der auf dem Kopf verdreht werden kann, führt dazu, daß Nacken und Gesicht ständig unangenehmer Zugluft ausgesetzt sind. Ein zu kleiner Helm führt zu Kopfschmerzen, wenn die Fahrt länger dauert. Wissen sollte man, daß die unterschiedlichen Helmgrößen das Innenleben betreffen, die meist gleichgroße Schale nur unterschiedlich dick ausgepolstert wurde; was sich auf die Sicherheit nicht nachteilig auswirkt.

Vollschutzhelme haben auch Nachteile. Bei Nachtfahrten im



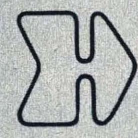


KRÄDER-KARUSSELL *79

7 Ein Vorschlag unseres Lesers M. Leber, der sich diese „Seitenkoffer“ aus glasfaserverstärktem Polyester selber gefertigt hat.

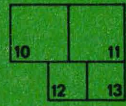
8 Honda CB 900 F mit Vierzylinder-Viertaktmotor aus Japan (902 cm³; 70 kW [95 PS] bei 9000 U/min; 255 kg; 217 km/h)

9 Kawasaki Z 1300 mit Sechszylinder-Viertaktmotor aus Japan (1286 cm³; 88,3 kW [120 PS] bei 8000 U/min; 318 kg; 225 km/h)













Regen sorgen Regentropfen auf und Kratzer im Helmvisier für Reflexionen, sobald das Scheinwerferlicht des Gegenverkehrs, der Schein von Straßenlaternen u. ä. auftritt. Der Fahrer sieht sich geblendet und reißt das Visier hoch, um die Fahrt nicht „im Blindflug" fortsetzen zu müssen. Auch zum Beschlagen des Helmvisiers kann es kommen, wenn die Luftfeuchtigkeit hoch ist, gleichzeitig aber relativ niedrige Außentemperaturen herrschen. Mit Antibeschlagmitteln lassen sich die Bedingungen zwar verbessern, aber dennoch gibt es immer wieder Veranlassung (Fahrtunterbrechung im Fahrzeugstau, vor Ampeln usw.), das Visier hochzuklappen. Dem Vollschutzhelm fehlt für diesen Zweck übrigens eine Visierarretierung in Stellung „auf". Die vom VEB Sportbrillen Großwudicke hergestellte Ersatzscheibe (12 Mark) sollte im Handel keinen Seltenheitswert behalten. Visiere halten nicht jahrelang.

Wer einen „normalen" Schutzhelm wählt, wird sich wahrscheinlich für das anspruchsvollere der beiden „Perfekt"-Modelle aus gespritztem Plastmaterial entscheiden, das 50 Mark kostet. Das preiswertere Standardmodell (35 Mark) hat leider so gar nichts Attraktives an sich. Warum, so fragen sich Motorradfahrer, soll eigentlich Schutz nicht schön sein können, zumal es um Dinge geht, die man nicht an den Füßen, sondern auf dem Kopf trägt! Bessere Lösungen sollten für den Berliner Betrieb eine Verpflichtung sein – jetzt erst recht, wo „Perfekt" Alleinhersteller von Pilothelmen ist, weil das Leipziger Keilriemenwerk seine Helmkapazität hundertprozent für den Vollschutzhelm einsetzt. Der „Pneumant"-Pilothelm wird nicht mehr produziert.

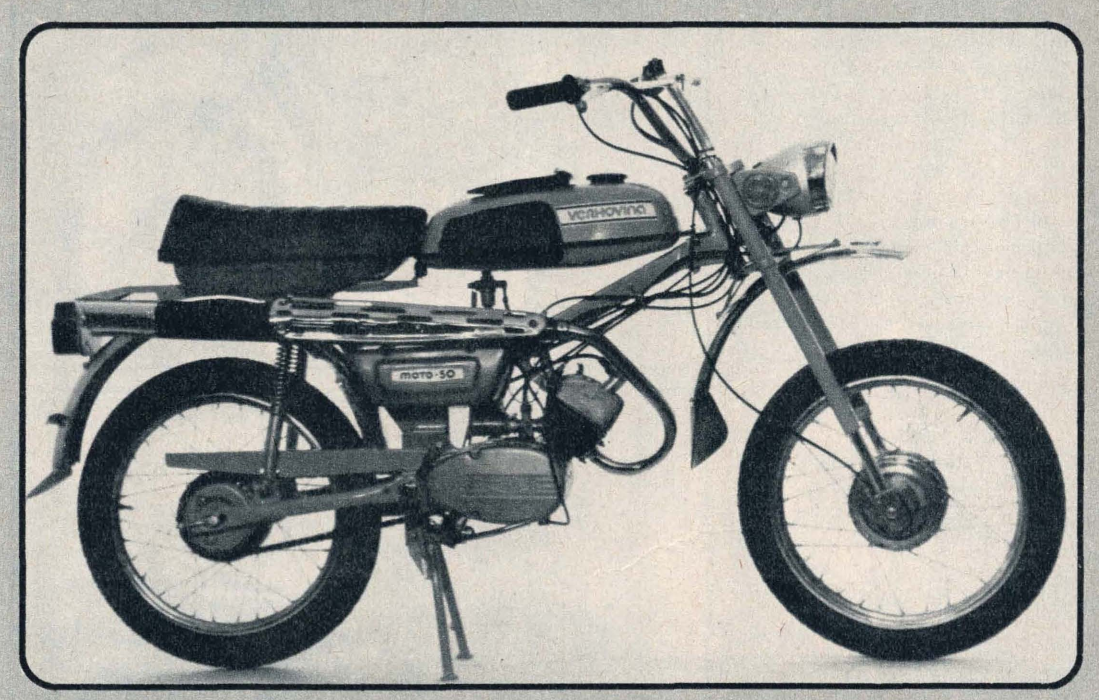
10 u. 11 Der weiterentwickelte Schutzanzug aus dem VEB Elstermode Elsterwerda (260 M); Stiefel (151 M) und Integralhelm (250 M)

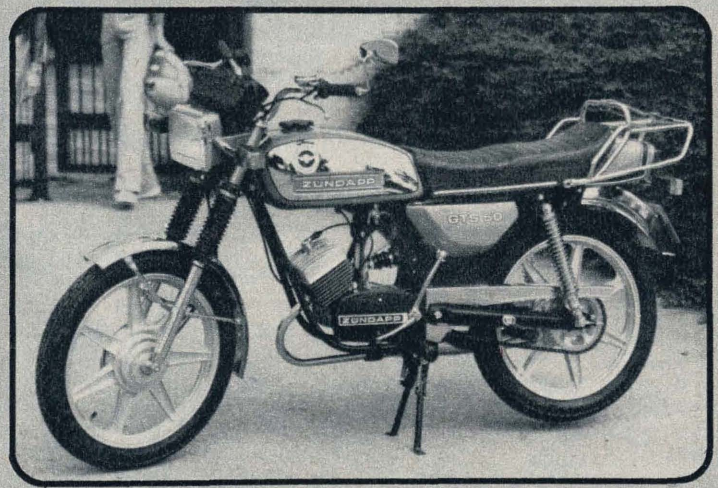
12 u. 13 Ein Schutzhelm aus der ČSSR „Cassida" (79 M) und der Pilothelm von Perfekt

Gelegentlich sind auch „Cassida"-Pilothelme von TVAR in Pardubice (ČSSR) im Angebot. Die Importhelme kosten 79 Mark. Leider werden auch sie nicht mit Schirm angeboten, obwohl es in der ČSSR solche Helmschirme gibt, die bei jungen Motorradfahrern sehr gefragt sind.

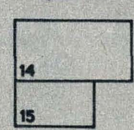
Gute Brille – gute Sicht

Jeder Zweiradfahrer besitzt eine mehr oder weniger taugliche Schutzbrille, mancher trägt sie während der Fahrt aber nicht vor





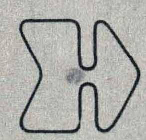
KRÄDER-KARUSSELL *79



14 Werchowina moto 50 mit Einzylinder-Zweitaktmotor aus der UdSSR (50 cm³; 1,62 kW [2,2 PS] bei 4900 U/min; 53,5 kg; 50 km/h)
15 Zündapp GTS 50 mit Einzylinder-Zweitaktmotor aus der BRD (50 cm³; 2,1 kW [2,9 PS] bei 5000 U/min; 86 kg; 40 km/h)

den Augen, sondern auf dem Helm. Das ist so, als behielte man seine Schuhe in der Hand . . .

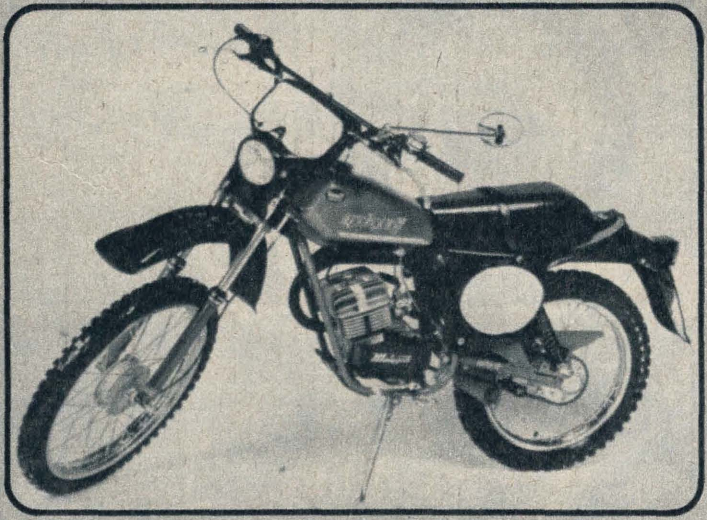
Da Schutzhelm und Brille eine Einheit bilden müssen, sollte man bei deren Kauf immer prüfen, wie beides zusammenpaßt (Helmgröße, Helmausschnitt, Kontur des Brillenrahmens). Wer Geld sparen will, kann für 8,75 Mark das für Pilot- und Halbschalenhelme (die es kaum noch neu gibt) gleichermaßen passende ROW-Modell „Start“ mit Vollsichtscheibe (aus Gölzalon) erwerben. Im Grunde ist eine solche Brille aber eher etwas für Mitfahrer. Am Lenker wird bestmögliche Sicht gebraucht. Solche Bedingungen schafft eine Brille mit gegenüber Kratzern viel unempfindlicherem Sicherheitsglas nun einmal besser. Im Angebot sind zur Zeit drei Modelle: die vom Hersteller (ROW Rathenow) als Rennsportbrille bezeichnete Ausführung mit Namen „Six days“ (13,50 Mark); das relativ breite (und deshalb nur für größere Pilothelme bzw. speziell für alle Halbschalenhelme geeignete)



Modell vom VEB Sportbrillen Großwudicke (19,10 M) und dessen „Schlager“, die Sicherheitsbrille für 25 Mark, deren Ausstattung und Gebrauchswert diesen Preis auch rechtfertigen. Dieses Modell hat beispielsweise ein Halteband, das dank der eingezogenen Metallspiralfedern selbst bei mehrstündigen Fahrten im Dauerregen nicht lang und länger wird wie die Haltebänder aus Gummiband.

Ein wunder Punkt aller Schutzbrillen ist noch immer die Klebverbindung zwischen Brillenrahmen und (Schaumgummi-)Polster. Hier müßte es bessere Lösungen geben. Auch ein Brillenpolster, das weniger saugfähig ist (Regenwasser), wäre angenehm (Schaumgummi mit dünnem Leder bezogen o. ä.).





Die zweite Haut

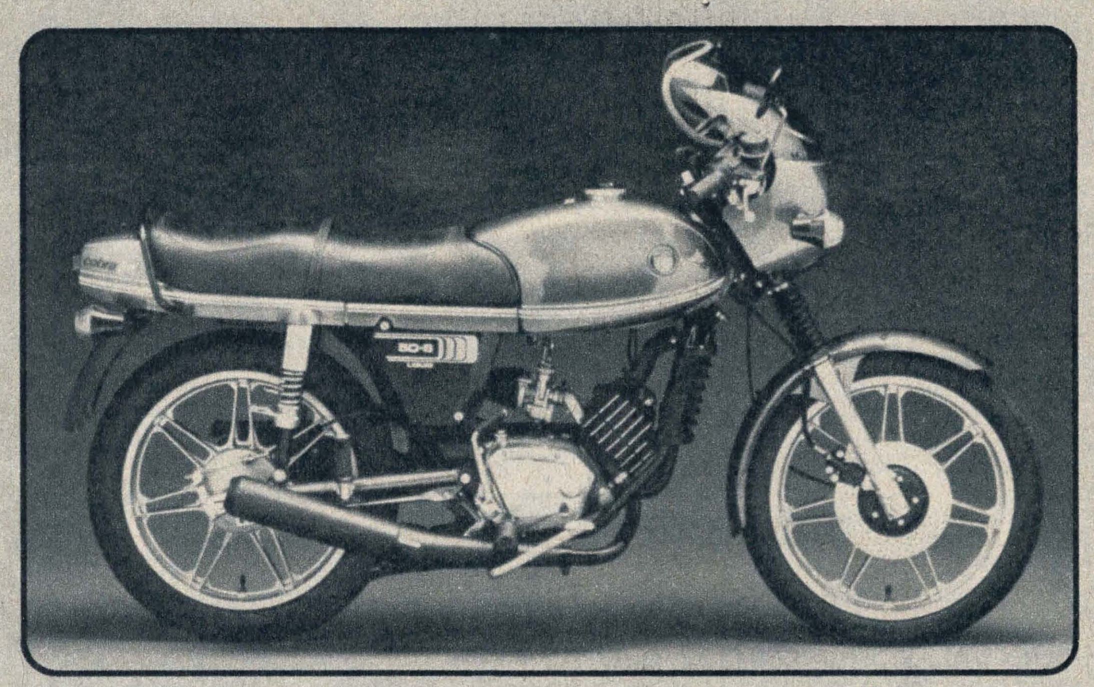
Der zweiteilige Motorradfahreranzug vom VEB Elstermode Elsterwerda kam inzwischen in einer wiederum verbesserten Ausführung ins Angebot (Farben: hellgrau, anthrazit, blau, gelb, orange). Die 260 Mark, die man für das neue Modell bezahlen muß (der Preis der alten Ausführung, die zum Teil noch im Handel ist, wurde auf 149 Mark herabgesetzt), sind gut angelegt, wenn man mit dem Motorrad öfter einmal eine mehrstündige Fahrt unternimmt, und sowohl zweckmäßig, das heißt weitgehend wetterfest, als auch zünftig angezogen sein möchte. Durch Änderung des Schnittes, den Wegfall oder das Verkleben von Nähten und das Verschweißen des PVC-beschichteten Materials an verstärkten Partien der Hose konnte die zweite Haut für den Motorradfahrer nun noch regendichter gemacht werden (Berücksichtigung fanden übrigens auch Hinweise und Erfahrungen von „Jugend + Technik“). Kritiker des Anzugs konzentrieren sich auffälligerweise bevorzugt darauf, daß Jacke und Hose hier und da „Sickerwasser“ durchließen. Zugegeben, ein Motorradfahreranzug muß auch einem Regenschauer standhalten, aber darum geht es doch nicht allein! Den Gebrauchswert solcher Bekleidung bestimmen gleichermaßen Winddichtheit (Zugluft ist noch schädlicher als Nässe!), Abwaschbarkeit und – um nur eine dritte Qualität zu nennen – Auffälligkeit im Straßenverkehr, für die das leuchtende Gelb und Orange sorgen. Gesehen werden – das ist für den Zweiradfahrer ganz und gar keine Nebensächlichkeit.

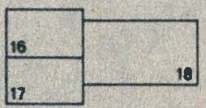
Geht der Motorradfahrer im Grau der Landschaft, der näheren Umgebung der Fahrbahn, der Dämmerung oder inmitten größerer Fahrzeuge unter, droht ihm Gefahr. Er kann übersehen werden, man unterschätzt – ausgehend von der unscheinbaren schmalen Silhouette von Mann und Maschine – seine Annäherungsgeschwindigkeit. Buntes ist da immer ein Achtungssignal für andere. Es hat die gleiche Funktion wie rechtzeitig eingeschaltetes Abblendlicht.

Fehlanzeigen für Hand und Fuß

Außerordentlich spärliches Interesse zeigte bislang unsere Schuhindustrie, den Zweiradfahrern etwas Spezielles für ihre Zwecke anzubieten. Viele Zweiradfahrer helfen sich mit hohen Schuhen oder Stiefeln aus. Völlig falsch ist es beispielsweise, mit Sandalen zu fahren.

Es fehlt ein wadenhoher, leichter, weitgehend wasserdichter Motorradstiefel, der in ungefütterter Ausführung auch im Sommer getragen werden kann. Und gleich noch eine Bemerkung dazu:





16 Casal K 188 mit Einzylinder-Zweitaktmotor aus Portugal (50 cm³; 4,8 kW [6,5 PS] bei 8500 U/min; 75 kg; etwa 90 km/h)

17 Malaguti Ranco mit Einzylinder-Zweitaktmotor aus Italien (50 cm³; 2 kW [2,7 PS] bei 4300 U/min; 72 kg, 40 km/h)

18 Puch Cobra GTL mit Einzylinder-Zweitaktmotor aus Österreich (50 cm³; 4,6 kW [6,25 PS] bei 8500 U/min; 97 kg; 40 km/h)

Schwarz hat zwar Stiefeltradition, ist aber längst nicht mehr Mode. Das wäre ein Nachdenken bei unserer Schuhindustrie wert, meinen wir.

Ähnliche Parallelen gibt es auch bei Handschuhen. Hier kann man zwischen dem etwas antiquiert wirkenden dreifingrigen Stulpenhandschuh und „Skihandschuhen" wählen. Wo bleibt der fünffingrige, im Oberteil obgepolsterte und farbig gestaltete Motorradhandschuh? Farbe ist hier nicht nur aus modischen Überlegungen heraus zu empfehlen. Immerhin zeigen noch immer viele Zweiradfahrer den beabsichtigten Fahrtrichtungswechsel durch Handzeichen (Abwinken) an.

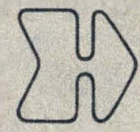
Erwähnt sei freillich, daß sich die LEG Letex in Dippoldiswalde redlich müht, wenigstens denen, die aktiv Motorsport betreiben, zweckmäßiges Schuhwerk zur Verfügung zu stellen. Von dieser Genossenschaft stammen der Rennsportstiefel RS 75 und ein Moto-Cross-Stiefel (Schnallenstiefel). Sie werden nur in einigen Fachgeschäften angeboten, da die produzierte Stückzahl relativ klein ist. Deshalb bleiben diese Modelle erwartungsgemäß der sprichwörtliche Tropfen auf dem heißen Stein. Das müßte sich ändern lassen, wenn es nicht allein Sache einer Genossenschaft bliebe. Der Spaß am Motorradfahren ist die eine Seite. Er veranlaßt wohl zum Kauf einer Maschine, entscheidet aber kaum darüber, wie sicher die Fahrt verläuft. Wohl aber zweckmäßiges Zubehör.

KRÄDER-KARUSSELL *79

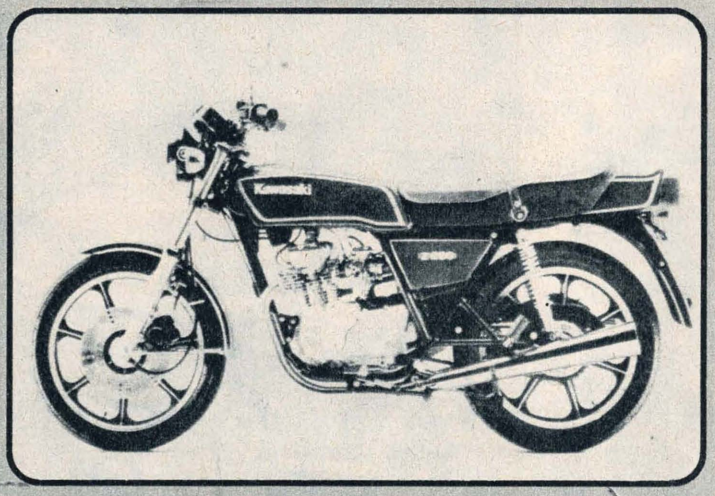
Gepäckträger und Seitenkoffer

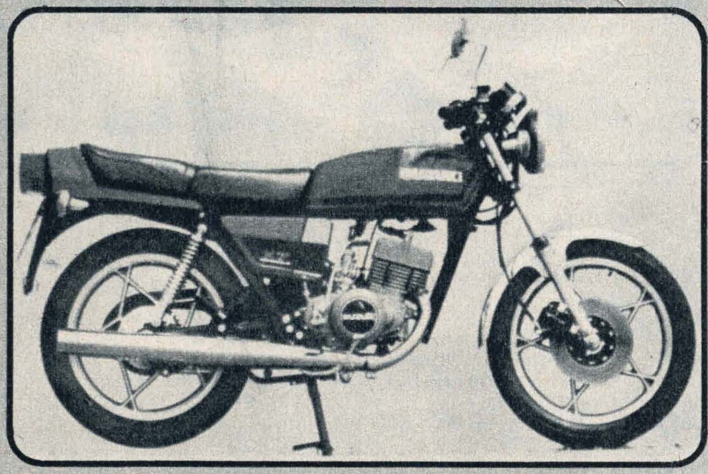
Nahezu alle motorisierten Zweiradfahrzeuge können heute mit Gepäckträgern sowohl an den Seiten als auch hinten ausgerüstet werden. Das ist besonders bei längeren Fahrten ein notwendiges Zubehör. Seit kurzem sind auch Seitengepäckträger für S 50 im Angebot.

Ein Wort noch zu den Seitenkoffern. Wir können sie an dieser Stelle leider nicht mit vorstellen, da sich in unserer Republik bisher kein Betrieb gefunden hat, der eine Serienfertigung übernimmt.



Sicherlich gehören Seitenkoffer zu dem Zubehör, das sich viele Zweiradfahrer – vor allem die, die längere Fahrten unternehmen – seit geraumer Zeit wünschen. Vielleicht können wir auch auf diesem Gebiet einen Anstoß geben. Fest steht aber jetzt schon, daß derartige Seitenkoffer nicht nur zweckmäßig, sondern auch formschön und attraktiv sein müßten. In dieser Sache noch ein Vorschlag unseres Lesers M. Leber aus Bautzen, der sich für eine Langstreckenfahrt über 2200 km zwei verschließbare Seitenkästen selber anfertigte. Er benutzte dafür glasfaserverstärktes Polyester. Sicher läßt sich über Form und Abmessungen streiten; wir meinen aber, daß es insgesamt der Sache dient und vielleicht eine Anregung für einen Betrieb sein könnte!





QUO VADIS MOTORLEISTUNG

Betrachtet man die Entwicklung im Motorradbau in den kapitalistischen Ländern des Jahrganges 1978/1979, so erkennt man folgende Merkmale: Die vier großen japanischen Konzerne Honda, Yamaha, Suzuki und Kawasaki haben ihre Angebotsprogramme hubraummäßig „nach oben" erweitert und gleichzeitig durch Modellpflege und Entwicklung aus dem Baukastenprinzip die Breite der Typenpalette erweitert.

Die obere Grenze des Hubraumwettlaufs liegt nun seit Herbst 1978 bei 1300 cm^3; die Kawasaki Z 1300 ist mit einem wassergekühlten Sechszylinder-Motor ausgerüstet, dessen Leistung von mehr als 120 PS (88,3 kW) die 318-kg-Maschine auf 225 km/h beschleunigt.

Aber die anderen Japaner stehen nicht viel nach. Das haben sie gegenwärtig zu bieten: Honda CBX: 1047 cm^3, 105 PS (77,3 kW), 250 kg, 220 km/; Yamaha XS 1100: 1101 cm^3, 95 PS (70 kW); Suzuki GS 1000: 997 cm^3, 90 PS (66 kW), 252 kg, 220 km/h. Wobei es sich bei den überschweren Maschinen nur um geringe Stückzahlen handelt, die ausschließlich nach Westeuropa und den USA exportiert werden.

Angesichts solcher selbst für moderne Verkehrsverhältnisse sehr fragwürdigen Leistungsexplosionen sahen sich die Behörden der BRD gezwungen, eine Übereinkunft mit den Importeuren dieser schweren Maschinen zu treffen und 100 PS als obere Leistungsgrenze festzulegen.

Die Niederlande haben sich diese Regelung inzwischen auch zu eigen gemacht. Aber selbst diese Regelung ist keine vernünftige Lösung. Wer kann schon 100 PS bändigen, zumal diese Kraftpakete auch 18- und 20jährigen zur Verfügung stehen. Das Sagen hat die Werbung im Auftrag der großen Firmen. Der Profit steht im Vordergrund. Hier spricht deshalb niemand vom Überschreiten sinnvoller Grenzen. Erinnert sei nur daran, daß mit den überschweren Maschinen Beschleunigungswerte erzielt werden, die man sonst nur bei Düsenjets findet. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, daß im Ursprungsland dieser Kraftpakete, Japan, ohnehin Motorräder nur bis 750 cm^3 auf öffentlichen Straßen erlaubt sind.

Die großen japanischen Hersteller produzieren die Masse der Motorräder in der Mittelklasse zwischen 250 cm^3 und 750 cm^3. Besonders deutlich wird das am Beispiel Honda: Es wurde eine ganze Serie neu gestalteter Mo-

19 Kawasaki Z 250 mit Zweizylinder-Viertaktmotor aus Japan (248 cm³; 20 kW [27 PS] bei 10 000 U/min; 157 kg; 140 km/h)

20 Suzuki X-7 mit Zweizylinder-Zweitaktmotor aus Japan (245 cm³; 20 kW [27 PS] bei 8000 U/min; 145 kg; 154 km/h)

21 Maico md 250 wk mit Einzylinder-Zweitaktmotor aus der BRD (245 cm³; 20 kW [27 PS] bei 7000 U/min; 125 kg; 150 km/h)



torräder auf die Märkte, besonders dabei Westeuropa, gebracht. Man gab ihnen den Namen „Euro Style", und der Bogen spannt sich von der CB 250 N bis zur CB 900. Eine weitere sehr interessante Neuentwicklung brachte Honda 1978 heraus: die CX 500 mit einem wassergekühlten Zweizylinder-V-Motor, der angeblich zuerst für den Einsatz in einem Kleinwagen konzipiert war. Das Design dieses Motorrades ist dazu recht eigenwillig.

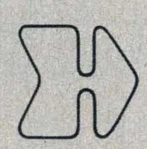
Zweitakter und Viertakter gleichermaßen im Einsatz

Interessant ist auch der Vergleich des Einsatzes von Zweitakt- und Viertaktmotoren im japanischen Motorradbau. Kawasaki und Yamaha verwenden bis 400 cm³ Zweitaktmotoren und ab 200 cm³ bzw. 250 cm³ Viertaktmotoren. Bei Suzuki kann man so bis 750 cm³ Zweitakter und ab 400 cm³ Viertakter fahren. In den Überschneidungsbereichen stehen jeweils wahlweise beide Arbeitsprinzipien zur Verfügung.

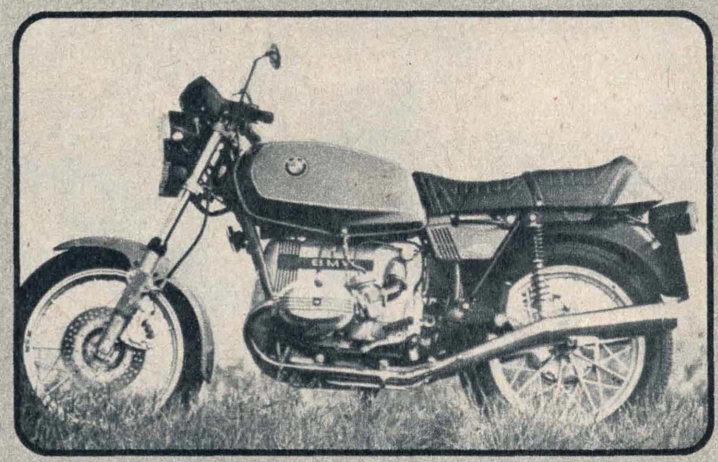
Daraus erkennt man auch, daß der Zweitaktmotor in den Hubraumklassen bis 350 cm³ dominierend bleibt. Ungebrochen ist die Vormachtstellung des Zweitakters im Motoradsport. In nahezu allen Disziplinen – vom Straßenrennen bis zum Trial – werden die Lorbeeren derzeitig mit Hilfe von Zweitaktern errungen.

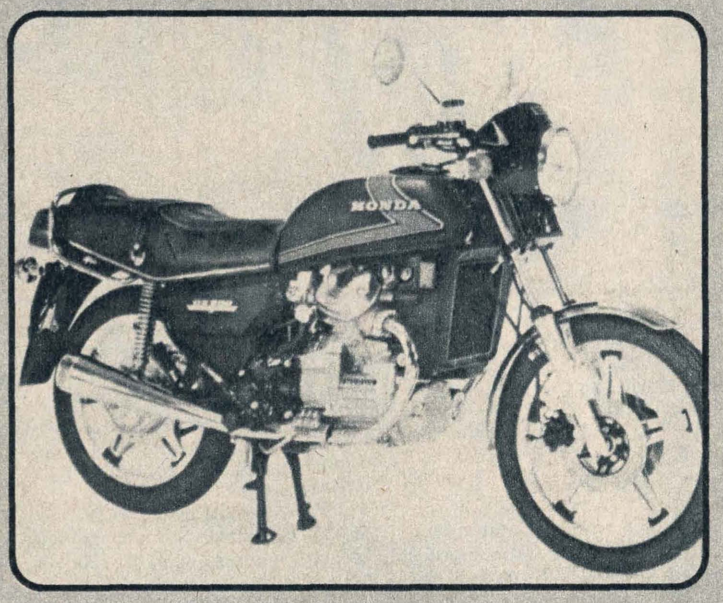
Was hat nun der westeuropäische Motorradbau aufzuweisen gegen die mächtige japanische Konkurrenz?

In der Produktionsstückzahl sind die relativ kleinen europäischen Motorradfabriken den auf technologischem Welthöchststand produzierenden japanischen Konzernen unterlegen. Deshalb spezialisieren sich die Westeuropäer zunehmend auf individuelle und Spezialmotorräder. Beispielhaft hierfür ist die italienische Motorradindustrie. Zwar hat Benelli auch ein Typenprogramm von 125 cm³ bis 900 cm³. Aber dane-



KRÄDER-KARUSSELL *79





ben gibt es beispielsweise noch die traditionelle Firma Ducati, die ganz unverwechselbare Motorräder herstellt. Und darüber hinaus existieren eine Vielzahl kleiner und kleinster Fabriken, die vor allem Geländesport-, Moto-Cross- oder Enduromotorräder produzieren. Motorradfahren fernab asphaltierter Straßen ist in Italien besonders populär. Die Firma BMW in der BRD hat 1978 ihr Programm nach unten erweitert: Es wurden die BMW R 45 und R 65 vorgestellt. Damit versuchte man die Absatzprobleme, die BMW weltweit mit den großen Maschinen R 80, R 90, R 100 hatte, zu kompensieren. Zusätzlich wurde die BMW R 100 T (T für Touring) in die Produktion aufgenommen. Es handelt sich hier um eine spezielle Tourenmaschine, die mit großer Verkleidung und Spezialkoffern ausgerüstet ist.

Am Ende unseres diesjährigen Kräderkarussells zeigen wir noch einige Neuentwicklungen, wie die Kawasaki Z 250 und die Suzuki X-7. Bemerkenswert ist die weiterentwickelte Maico md 250 wk, die wir auch auf der III. und IV. Umschlagseite vorstellen.

Ch. Paul/W. Riedel/P. Krämer

22
23

22 BMW R 45 mit Zweizylinder-Viertaktmotor aus der BRD (473 cm³; 20 kW [27 PS] bei 6500 U/min; 206 kg; 146 km/h)

23 Honda CX 500 mit Zweizylinder-Viertaktmotor aus Japan (493 cm³; 20 kW [27 PS] bei 6500 U/min; 217 kg; 145 km/h)

Fotos: Leber (1); Riedel (9); Sander (2); Werkfoto (13)

Elektronische Musik



Elektronische Tasteninstrumente und Effektgeräte aus dem VEB Musikelektronik Klingenthal haben wir schon in JU + TE 3/1979 vorgestellt. Heute sollen nun, wie versprochen, einige Verstärkeranlagen in Wort und Bild erläutert werden.

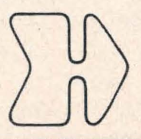
Elektronische Verstärkeranlagen spielen in der modernen Tanzmusik eine große Rolle, weil erst damit eine Gruppe bzw. Band mit kleiner Besetzung voll zur Wirkung kommen kann. Die für die Verstärkereingänge erforderlichen geringen NF-Steuerspannungen kommen von elektronischen Tastinstrumenten direkt, bei Gitarren werden sie über elektrodynamische Tonabnehmer erzeugt, und bei den meisten anderen Musikinstrumenten und bei Gesang dient das Mikrofon als Schallwandler. Die von der Leistungsendstufe der Verstärkeranlage abgegebene elektrische NF-Leistung wird über entsprechend dimensionierte Lautsprecherboxen als Schalleistung abgestrahlt.

Um die Ausgangsleistungen verschiedener Verstärkeranlagen miteinander vergleichen zu können, definiert man die von einem NF-Leistungsverstärker abgegebene Sinusleistung als die maximal an den Lautsprecher abgebbare Leistung. Dabei erfolgt die Aussteuerung des Verstärkers mit einem Sinuston von etwa 1000 Hz über einen längeren Zeitraum (> 10 min). Da in der Musik reine Sinustöne kaum auftreten, gibt man noch die Musikleistung eines Verstärkers an, die bis zu 60 Prozent über der Sinusleistung liegen kann. Für Vergleichszwecke ist aber die Musikleistung nicht geeignet.

In der DDR werden elektronische Verstärkeranlagen für Musikbands und für Diskotheken im VEB Musikelektronik Klingenthal hergestellt. Aus standardisierten Baugruppen für Vorverstärker, Zwischenverstärker, Endverstärker und Hallverstärker entsteht ein umfangreiches Typensortiment an Verstärkeranlagen. Alle Schaltungen sind volltransistorisiert und mit Siliziumtransistoren bestückt. Die Sinusleistungen der VERMONA-Verstärkeranlagen wurden wie folgt gestaffelt: 12 VA – 25 VA – 50 VA – 100 VA.

„REGENT 150"

Die kleinste Verstärkeranlage mit 12 VA Sinusleistung ist mit zwei Eingängen versehen, wobei jeweils Lautstärke (volume), Tiefen (bass) und Höhen (treble) getrennt regelbar sind. Die NF-Eingangsempfindlichkeit ist entsprechend der Steckerbelegung symmetrisch 3 mV ... 5 mV oder unsymmetrisch 40 mV ... 60 mV. Der Eingang 1 ist durch die Dimensionierung der Klangregelschaltung besonders für den Anschluß einer E-Gitarre geeignet. Ansonsten lassen sich Mikrofone, elek-



Elektronische Musik

tronische Tasteninstrumente oder Magnetbandgeräte anschließen. Während „regent 150" aus einem Verstärkerteil und einer Baßreflexbox besteht, ist der „regent 150 K" ein Kofferverstärker **(Abb. S. 519)**. Bestückt ist die Verstärkeranlage mit einem Lautsprecher 12,5 VA ($Z = 6\,\Omega$).

„REGENT 300"

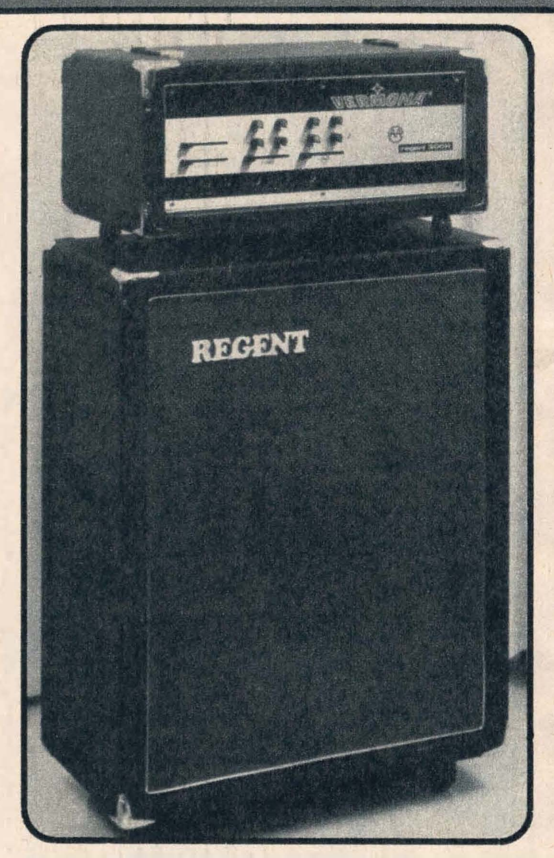
Vielseitig einsetzbar sind die drei Varianten der 25-VA-Verstärkeranlagen, die jeweils über drei Eingänge verfügen. Der nicht regelbare Eingang ist vor allem für Effekt- und Zusatzgeräte gedacht. Die beiden anderen Eingänge für Mikrofone, E-Gitarren, elektronische Tasteninstrumente bzw. Magnetbandgeräte haben getrennte Regler für Lautstärke, Tiefen, Präsenz und Höhen, außerdem ist ein Summenlautstärkeregler vorhanden. Bei der Ausführung mit Hallverstärker kommen noch die getrennten Regler Hallstärke (reverb) und der Summen-Hallstärke-Regler dazu. Lautstärke- und Summenregler sind als Schieberegler ausgeführt.

Die Normalausführung „regent 300 N" ist ein Kompaktverstärker ohne Halleinrichtung. Die Ausgangsimpedanz ist $Z = 3\,\Omega$, eingebaut sind zwei Breitbandlautsprecher 12,5 VA. Mit einem Federhallsystem und der entsprechenden elektronischen Zusatzschaltung versehen sind die Ausführungen „regent 300 H" und „regent 300 H/S". Ersterer ist wieder ein Kompaktverstärker, während der zweite aus getrenntem Verstärkerteil und Lautsprecherbox **(Abb. 1)** besteht.

„REGENT 600"

Diese Verstärker-Serie mit 50 VA Sinusleistung enthält die meisten Varianten in der Ausführung, wobei alle Anlagen aus getrenntem Verstärkerteil und Lautsprecherbox bestehen. Lediglich die Ausführung „G" bzw. „G/S" verfügt über zwei Lautsprecherboxen.

Die Verstärkervarianten „N", „H" und „H/S" entsprechen der Serie „regent 300" in der technischen

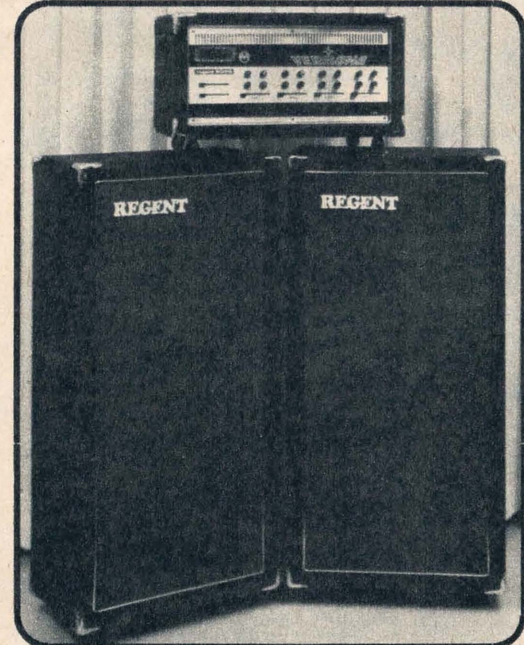


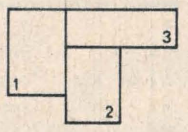
Auslegung. Die Ausgangsimpedanz ist $Z = 8\,\Omega$, in der Lautsprecherbox sind ein Lautsprecher 50 VA und vier Hochtonlautsprecher mit Frequenzweiche eingebaut. Zusätzlich enthält der Verstärkerteil eine optische Aussteuerungsanzeige. Je nach Aussteuerung leuchtet ein rotes Licht auf.

Vor allem als Gesangsverstärker für Band und Orchester, sowie als Verstärkeranlage für Diskotheken und andere kulturelle Einrichtungen sind die Varianten „G" bzw. „G/S" geeignet, die man fast als Universalverstärker bezeichnen kann. Sie haben zwei zusätzliche regelbare Eingänge, so daß mehrere Mikrofone angeschlossen werden können. Die Ausgangsimpedanz ist $Z = 6\,\Omega$. In den beiden Lautsprecherboxen befinden sich je zwei Breitbandlautsprecher 12,5 VA. Eingebaut sind ebenfalls die Federhallstrecke mit den Zusatzschaltungen und die optische Aussteuerungsanzeige **(Abb. 2)**.

Ein Spezialverstärker ist der „regent 600 B", der als Baßverstärker mit hervorragenden Klangeigenschaften eingesetzt werden kann. Neben dem ungeregelten Eingang für externe Geräte sind zwei Eingänge vorhanden, die zwar eine getrennte Lautstärkeregelung haben, aber eine gemeinsame Klangverzerrerregelung. Der Klangverzerrer ist vierfach regelbar, und zwar bei den Frequenzen







80 Hz, 2,2 kHz, 5 kHz und 8 kHz. Außerdem ist ein Summen-Lautstärkeregler vorhanden. Die Ausgangsimpedanz ist 4 Ω, in der Lautsprecherbox befinden sich zwei Tieftonlautsprecher 12,5 VA.

„REGENT 1000"

Die leistungsstärksten Verstärkeranlagen (Sinusleistung 100 VA) gibt es nur als Baßverstärker „regent 1000 B" und als Universalverstärker „regent 1000 H" bzw. „H/S". Der Baßverstärker entspricht in der technischen Ausstattung dem „regent 600 B". Bei der Sinusleistung 100 VA ist die Ausgangsimpedanz 4 Ω, angeschlossen werden zwei Lautsprecherboxen, die je zwei Tieftonlautsprecher 12,5 VA enthalten.

Die Verstärkeranlage „regent 1000 H" ist in gleicher Weise als Instrumental- wie als Gesangsverstärker verwendbar. Durch ihre fünf Eingänge – vier davon regelbar in Lautstärke, Tiefen, Präsenz, Höhen und Hallstärke – ist sie auch die geeignete Verstärkeranlage für Diskotheken. Die Ausgangsimpedanz ist Z = 4 Ω. In jeder der beiden Lautspecherboxen befinden sich ein Lautsprecher 50 VA und vier Hochtonlautsprecher mit der Frequenzweiche. Die Ausführung „H/S" hat lediglich eine modernere Gestaltung der Lautsprecherboxen und des Verstärkergehäuses.

„REGENT 1000S"

Mit dem neuen Leistungsendverstärker „regent 1000 S" **(Abb. 3)** wird das Problem der Leistungs-Aufstockung elegant gelöst. Der Verstärker hat zwei unterschiedlich empfindliche Eingänge (77,5 mV an 100 kΩ bzw. 775 mV an 180 kΩ). Nach einer zweistufigen Verstärkung hat er vor dem Lautstärkeregler eine Ausgangsbuchse (775 mV, R_a >5 kΩ), den sogenannten „Slave-Output". Dort kann der nächste „regent 1000 S" mit seinem Eingang angeschlossen werden. Auf diese Weise läßt sich die erzielbare Ausgangsleistung beliebig aufstocken.

Der „regent 1000 S" hat einen linearen Frequenzgang (20 Hz bis 20 000 Hz ± 2 dB), besitzt einen Lautstärkeregler, und für die Transistor-Endstufe eine elektrische Kurzschlußsicherung. Die Ausgangsimpedanz ist Z = 4 Ω. Es können also zwei Lautsprecherboxen 50 VA mit einer Anschlußimpedanz von Z = 8 Ω je Box angeschlossen werden. Die Stromversorgung ist im Verstärker eingebaut. Alle Anschlußbuchsen befinden sich an der Rückseite.

Ing. Karl-Heinz Schubert

Werkfotos

Das Nationaleinkommen (3)

Produktivitätszuwachs



Der wirkliche Reichtum der Gesellschaft ist nach Karl Marx letztlich von der Produktivität der Arbeit „und von den mehr oder weniger reichhaltigen Produktionsbedingungen, worin sie sich vollziehen", abhängig. Damit wird nachdrücklich auf den untrennbaren Zusammenhang der Ökonomie der lebendigen Arbeit – der Senkung der Arbeitszeit je Erzeugniseinheit – und der Ökonomie der vergegenständlichten Arbeit – Senkung des spezifischen Energie- und Rohstoffeinsatzes je Erzeugniseinheit sowie des rationellsten Einsatzes der vorhandenen Maschinen, Gebäude usw. – hingewiesen, also auf die Intensivierung der Produktion. Es kommt folglich darauf an, den Umfang des Nationaleinkommens je Beschäftigten in der materiellen Produktion ständig kontinuierlich und stabil zu erhöhen. Das eben ist die unabdingbare Voraussetzung, um die individuellen und gesellschaftlichen Bedürfnisse immer besser zu befriedigen.

Die Arbeitszeit, um ein Nationaleinkommen von 1000 Mark zu produzieren, ist erheblich gesunken, oder anders gesagt, ein Beschäftigter produziert heute beträchtlich mehr Nationaleinkommen als in den angegebenen Vorjahren.

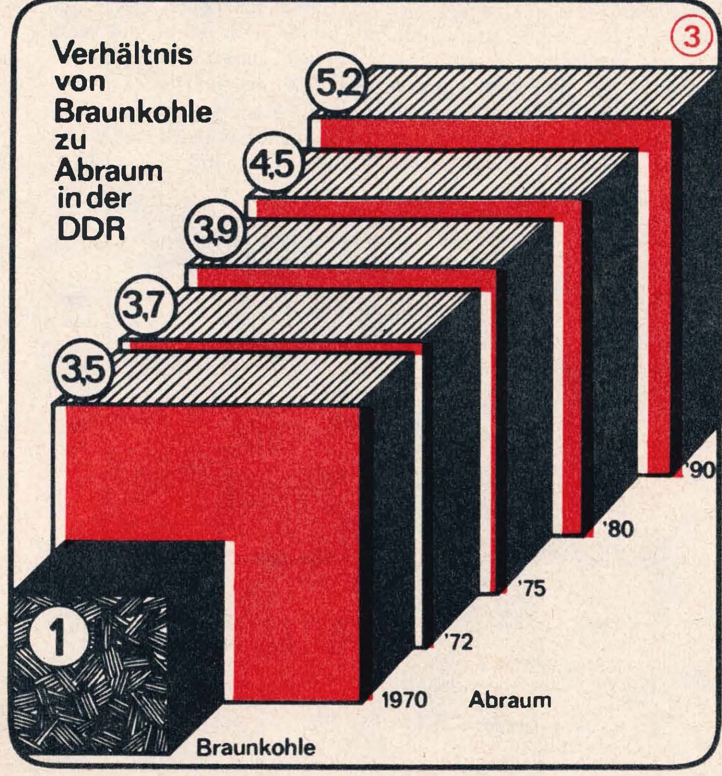
Jedoch ist der Produktionsverbrauch für die Erzeugung von 1000 Mark Nationaleinkommen angestiegen. Es müssen heute mehr Material und Maschinen, Ausrüstungen, Gebäude usw. eingesetzt werden zur Produktion von 1000 Mark Nationaleinkommen als in früheren Perioden. Wenn man Tabelle 1 betrachtet, so fällt folgendes Phänomen auf: von 1950 bis 1960 sinkt der Produktionsverbrauch für die Erzeugung von 1000 Mark Nationaleinkommen, im Zeitraum 1970 bis 1977 steigt der Produktionsverbrauch. Oder anders ausgedrückt, mit einem Produktionsverbrauch von 1000 Mark konnte 1977 nur ein erheblich geringeres Nationaleinkommen erzeugt werden als in den angegebenen Vergleichsjahren.

Warum steigt der Produktionsverbrauch?

In den vergangenen 25 bis 30 Jahren wurden auf der Welt mehr Rohstoffe verbraucht als in der gesamten Menschheitsgeschichte bisher. Der Weltverbrauch an Energie ist von 1900 bis 1977 auf das zwölffache angestiegen. Der Verbrauch von Erdöl hat sich von 1950 bis 1977 auf das sechsfache erhöht. Der weltweit höhere Bedarf an Rohstoffen führte zwangsläufig zu einer größeren Rohstoffproduktion. Lagerstätten, die bis-







her als ungeeignet für eine wirtschaftliche Rohstoffproduktion angesehen wurden, mußten, um den steigenden Rohstoffbedarf zu decken, erschlossen werden. Die Preise erhöhten sich. Auf den kapitalistischen Hauptwarenmärkten wurden die Preise durch Spekulation noch weiter nach oben getrieben. Durch die Drosselung der Produktion und Erhöhung der Lagerbestände wurde eine zusätzliche Verknappung des Angebots erreicht.

Bekanntlich haben die 13 Mitgliedsländer der Organisation erdölexportierender Staaten (OPEC) beschlossen, den Richtpreis für Rohöl ab 1. 4. 1979 um 8,7 Prozent zu erhöhen.

Da wir einen Teil unserer Rohstoffe aus den kapitalistischen Ländern importieren, wirken sich diese Preiserhöhungen unmittelbar auf die Steigerung des Produktionsverbrauchs aus. Zwischen 1973 und 1977 mußten für diese Importe 14 Milliarden Valutamark mehr als vorgesehen ausgegeben werden.

Natürlich beziehen wir den weitaus größten Teil der Rohstoffe aus dem sozialistischen Wirtschaftsgebiet, aber auch hier haben sich die Preise beträchtlich erhöht. Die natürlichen geologischen Bedingungen in den neu erschlossenen Lagerstätten ließen und lassen die Abbaukosten und die längeren Transportwege zu den neuen Lagerstätten die Transportkosten erheblich steigen.

Das heißt, eine Tonne Rohöl bezogen von einer Ölquelle in 1000 km kostet 170 Prozent und eine von einer Quelle in 4000 km Entfernung 350 Prozent des Erdölaußenhandelspreises (die Rohstofftransportkosten hat immer der Käufer zu übernehmen).

Aber auch die geologischen Bedingungen im einheimischen Rohstoffabbau verschlechtern sich. So wird das Verhältnis von Abraum und Braunkohle, bekanntlich unser Hauptenergieträger, immer ungünstiger (vgl. Grafik 3).

Die Kosten für die Förderung einer Tonne Rohbraunkohle werden 1980 um ein Drittel höher

liegen als 1975. Insgesamt müssen in diesem Fünfjahrplan 800 Millionen Mark mehr für die Förderung der Braunkohle als im vergangenen Planungszeitraum aufgebracht werden.

Während günstige Naturbedingungen den Effekt der lebendigen Arbeit positiv beeinflussen, führen ungünstiger werdende Naturbedingungen zum Sinken der Arbeitsproduktivität je Rohstofferzeugniseinheit. Karl Marx wies bereits darauf hin, „daß die Zunahme der gesellschaftlichen Produktivkraft die Abnahme der Naturkraft möglicherweise nur kompensiert oder nicht einmal kompensiert".

Die Erhöhung der Rohstoffpreise kann deshalb bei keiner wirtschaftspolitischen Entscheidung unbeachtet bleiben. Eine Betrachtung des Produktionsverbrauchs soll das verdeutlichen. Im Jahre 1977 wurde ein Nationaleinkommen von 155 Milliarden Mark mit einem Produktionsverbrauch von 253 Milliarden Mark produziert. Der Anteil der Rohstoffe und Materialien betrug 233 Milliarden Mark. Das Steigen oder Sinken des Materialeinsatzes um nur ein Prozent macht also den Betrag von 2,3 Milliarden Mark aus, das wiederum ist ungefähr ein Drittel des jährlichen Nationaleinkommenszuwachses. Diese Größenordnung veranschaulicht, warum im Gesetz zum Fünfjahrplan festgelegt wurde, den spezifischen Material- und Energieeinsatz um drei Prozent zu senken. Für den Volkswirtschaftsplan 1979 wurde diese Zielstellung auf vier Prozent erhöht.

Die Tabelle 4 zeigt, daß die Industrieproduktion beträchtlich schneller gestiegen ist als der Materialeinsatz. Wir setzen also je Erzeugnis immer weniger Material ein.

Durch die Anwendung der Mikroelektronik kann der bisherige Kernspeicher der Datenverarbeitungsanlage EC 1040 durch ein Modell abgelöst werden, das für die gleiche Speicherkapazität anstelle von drei Schränken nur noch einen benötigt. Die Zahl der Leiterplatten reduziert sich auf ein Viertel, der Bedarf an Lötzinn sinkt von 22 kg je Speicher auf 10 kg, der Kupferbedarf von 220 kg auf 60 kg und der Fertigungszeitaufwand allein bei der Speicherherstellung um 24 Prozent. Dieses Beispiel zeigt eindringlich, welche Möglichkeiten der wissenschaftlich-technische Fortschritt für die Verbesserung der Materialökonomie bietet. Allerdings sollte nicht unterschätzt werden, daß auch bei Erzeugnissen, die nach herkömmlichen bzw. weiterentwickelten Technologien und Verfahren hergestellt werden, noch erhebliche Reserven zur Senkung des spezifischen Materialaufwands vorhanden sind.

So muß der Leichtbau in der Industrie noch umfassender Anwendung finden. Erfahrungen beweisen, daß durch die Nutzung dieses Konstruktionsprinzips die Erzeugnismasse bei Maschinenbauerzeugnissen zwischen 5 bis 30 Prozent verringert werden kann. Im Landmaschinenbau wurde bei der Weiterentwicklung eines Düngerstreuers und eines Kartoffelsammelroders der Materialeinsatz um 36 Prozent verringert. Der Werkzeugmaschinenbau wird in diesem Jahr bei steigender Produktion den Materialeinsatz gegenüber 1978 bei Walzstahl um 5850 Tonnen, bei Grauguß um 5050 Tonnen und bei Stahlguß um 1400 Tonnen senken. Die Bauwirtschaft wird den spezifischen Zementeinsatz um 175 000 Tonnen reduzieren. Die eingesparte Zementmenge reicht aus, mehr als 12 000 Wohnungen zu bauen. Das wären die Wohngebäude einer Stadt von über 30 000 Einwohnern!

(Im nächsten Heft nochmals zum Produktivitätszuwachs und Nationaleinkommen.)

Tabelle 1
Produktionsverbrauch für die Produktion von 1000 Mark Nationaleinkommen in Mark

1950	1960	1970	1977
1330	1250	1527	1632

Mit einem Produktionsverbrauch von 1000 Mark wird bzw. wurde ein Nationaleinkommen von (in Mark)

1950	1960	1970	1977
750	800	660	600

geschaffen.

Tabelle 2
Transportkosten in Prozent zum Außenhandelspreis (nach internationalen Angaben)

Entfernung	500 km	1000 km	4000 km
Steinkohle	25	50	200
Erdöl	32	70	250
Koks	23	50	200
Eisenerz	30	60	250
Roheisen	10	20	70
Schnittholz	10	30	100

Tabelle 3
Entwicklung der Preise auf dem kapitalistischen Weltmarkt (Index 1952 = 100 % auf Dollarbasis)

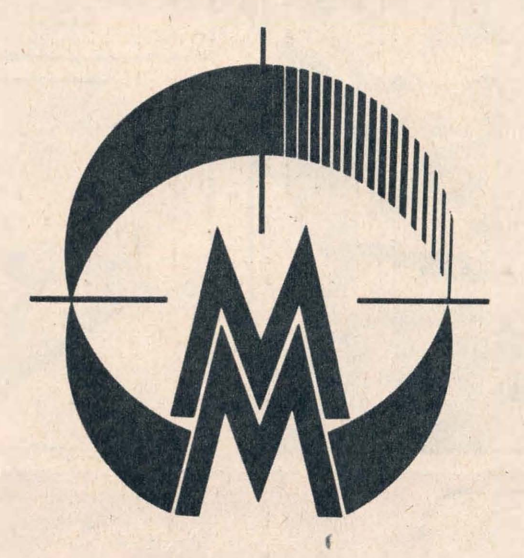
	1973	1977
Erdöl	120	568
Kohle/Koks	250	427
Schnittholz	200	348
Nahrungs- und Futtermittel	150	282
Eisen und Stahl	180	188
Gesamtindex	160	320

Tabelle 4
Entwicklung der Industrieproduktion und des Materialeinsatzes in der DDR

	Industrieproduktion	Materialeinsatz
1971 bis 1975	105,8	103,7
1976 bis 1980	105,8	103,4
Ist 1978	105,5	102,0
Plan 1979	105,5	101,7

Leipziger Messe

Deutsche Demokratische Republik
2. 9. bis 9. 9. 1979



Aktueller als jede Fachliteratur

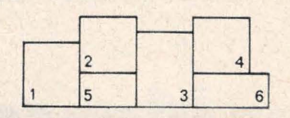
... sind die Angebote und Informationen, die Ihr auf der Leipziger Messe erhaltet. Wertvolle Anregungen für Lehre und Beruf, Studium und Hobby.

Im Herbst zeigen rund 6000 Firmen aus etwa 50 Ländern ihre neuesten Entwicklungen. Auf insgesamt 280 000 m² Messefläche findet Ihr unter anderem Chemie aus 20 Ländern, Chemieanlagen einschließlich Plastmaschinen aus 15 Ländern, Textilmaschinen aus 20 Ländern, Straßenfahrzeuge aus 15 Ländern, polygrafische Maschinen aus 10 Ländern.

Natürlich auch ein umfangreiches Konsumgüterangebot, zum Beispiel Möbel, Freizeitgestaltung und Sportartikel.

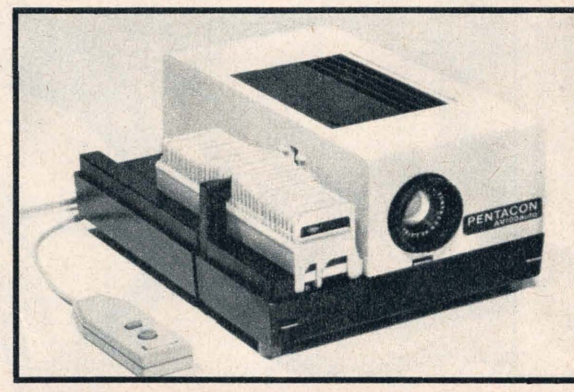
Wenige Wochen vor dem 30. Jahrestag der DDR erwartet die Messemetropole unserer Republik 300 000 Gäste aus rund 100 Ländern. Da solltet Ihr nicht fehlen!

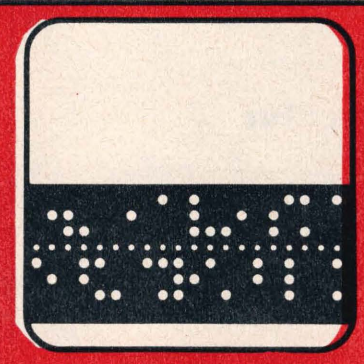
Messeausweise in der DDR ab 6. 8. 1979 bei Postämtern, Reisebüros und Informationszentren.











1 MIKROSKOP MISST AUTOMATISCH

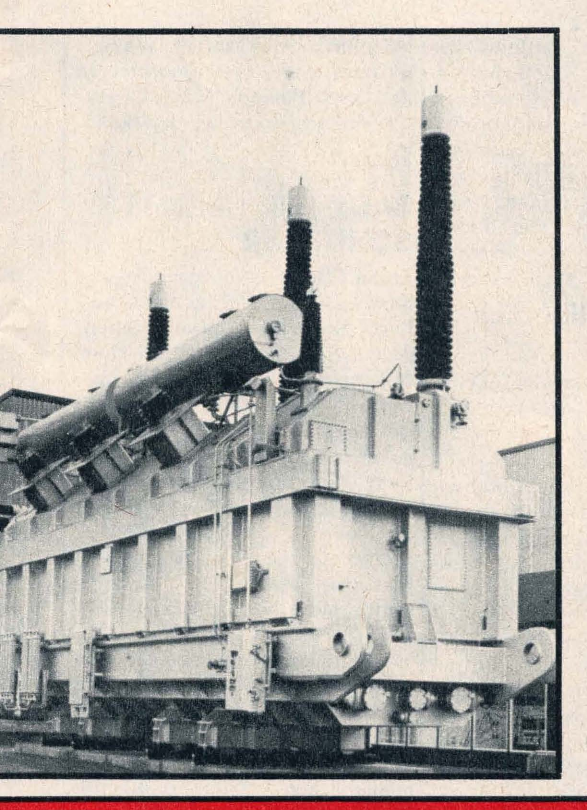
Jena – In der Human- und Veterinärmedizin, in der Biologie, Zelluloseindustrie, Meeresforschung und dem Umweltschutz – überall benötigt man Angaben über die Beweglichkeit von mikroskopischen Teilchen in Flüssigkeiten. Diese ermöglicht das Meßmikroskop Parmoquant 2 vom VEB Carl Zeiss Jena. In einem Elektrolyten suspendierte Teilchen bewegen sich dabei unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes wegen ihrer negativen oder positiven Überschußladung an der Oberfläche der Flüssigkeit im Innern einer Spezialküvette. Die Bewegung der Teilchen wird an einem Beobachtungstubus oder auf einem Fernsehbildschirm sichtbar gemacht. Die Geschwindigkeit der Teilchen kann „von Hand" oder automatisch über das optoelektronische Bildauswertesystem gemessen werden. Aus der Teilchengeschwindigkeit und dem wirksamen elektrischen Feld errechnet der eingebaute Mikroprozessor die Beweglichkeit jedes Teilchens.

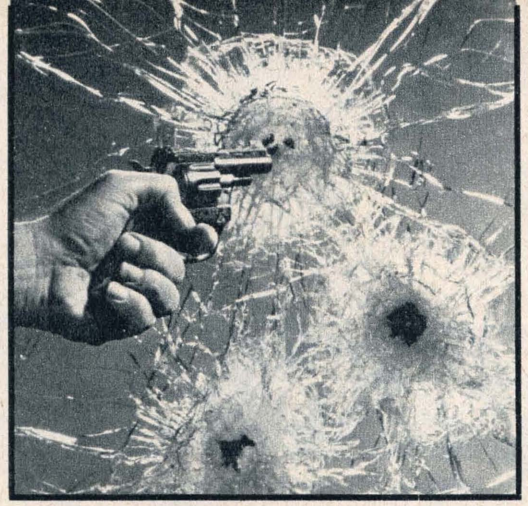
2 VERSTELLBARES BETT

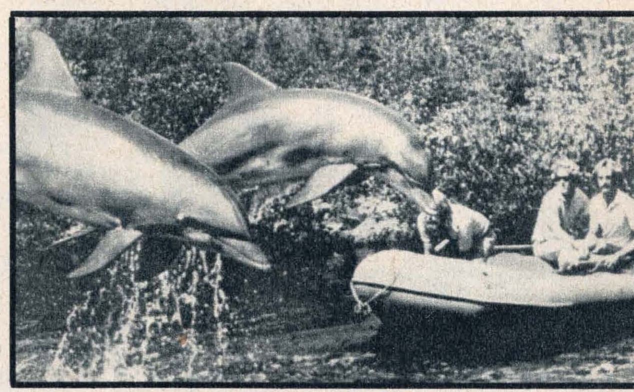
London – Patienten, die neue Hüft- oder Kniegelenke erhalten haben, sollen sich nach der Operation so bald wie möglich bewegen, ohne daß das neue Gelenk dabei überanstrengt wird. Dem kommt ein spezielles Egerton-Bett entgegen, das in England entwickelt wurde. Es ist mit einem Elektromotor ausgerüstet, der ans normale Stromnetz angeschlossen wird. Durch leichten Druck auf den Steuerschalter wird das Bett nach oben und unten bewegt, wobei es in jeder Lage angehalten werden kann. Es ist insgesamt 216 cm lang, und der Matratzenboden befindet sich in horizontaler Stellung in einer Höhe von 64 cm. Nicht nur Schwerstbehinderte können das Bett benutzen, sondern auch Rheumapatienten, die sich damit mühelos von der horizontalen in die vertikale Lage und wieder zurück bewegen können.

3 DIREKT TRANSFORMIERT

Leipzig – Der VEB Kombinat Elektroenergieanlagenbau Leipzig ist Generalprojektant und -lieferant von elektrischen Anlagen der Elektroenergieübertragung und -verteilung für Nieder-, Mittel- und Hochspannung. Der VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht" aus Berlin-Oberschöneweide, ein Betrieb des Kombinats, produziert diesen neuen 630-MVA-Maschinentransformator. Er wird in Kraftwerken mit 500-MW-Blöcken als Drehstrom-Stell-Maschinentransformator eingesetzt. Dabei wird die abgegebene Generatorspannung direkt ohne Zwischenstufen von







20 kV auf die Übertragungsspannung von 420 kV transformiert. Der Transformatorkessel ist in Brückenkonstruktion ausgeführt. Bodenwanne und Haube sind fest miteinander verschraubt. In dieser Ausführung ist er mit einem 32achsigen Spezialwaggon transportfähig.

4 BESCHUSSFESTES GLAS

Köln – Diese neuartige „Contracrime"-Verglasung soll nicht nur beschußfest sein, sondern auch hohe Sicherheit vor der Zerstörung durch Einbruchdiebe bieten. Ihr Prinzip beruht darauf, daß zwei der mehreren Glasscheiben mit hochreißfesten Folien zu unlösbaren Kombinationen verbunden sind, die nur schwer oder gar nicht zu durchschlagen sind. Das abgebildete Glas beispielsweise erforderte eine Durchdringungsenergie von 200 bis 300 Joule. Im Test widerstand es selbst 100 Pflastersteinwürfen auf ein und dieselbe Stelle. Der Verbund des Glas-Folien-Paketes behielt dabei seinen Zusammenhang.

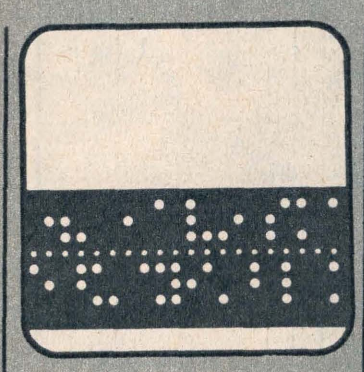
5 AUTOMATISCHER KLEINBILDPROJEKTOR

Dresden – Pentacon AV 100 auto ist ein neuer automatischer Kleinbild-Diaprojektor mit Universalmagazin und 150-W-Halogenlampe. Das oben offene Universalmagazin für 36 Diapositive 5 cm × 5 cm ermöglicht in jeder beliebigen Vortragsphase den Zugriff zu den Dias. Scharfeinstellung und Diawechsel können über Kabel erfolgen. Eine diagesteuerte Lichtblende verhindert den störenden Blendeffekt beim Magazinwechsel: der Strahlengang wird erst dann freigegeben, wenn das nächste Dia in die Bildbühne gelangt. Das Standardobjekt Pentacon AV 2,8/80 kann bei größeren Projektionsentfernungen durch Zusatzobjektive mit den Brennweiten 100 mm und 140 mm ausgetauscht werden. Der Projektor läßt sich mit entsprechender Steuer- und Tonbandtechnik bis zur vollautomatischen Dia-Ton-Anlage ausbauen.

6 DELPHINE IM LOCH NESS

Washington – Mit Kamera und Blitzlicht sollen die beiden Delphine Susie und Sammy diesen Sommer auf die Suche nach dem angeblichen Ungeheuer „Nessie" im schottischen Loch-Ness-See gehen. Sie sind dazu den ganzen Winter über im USA-Bundesstaat Florida ausgebildet worden. Im Frühjahr wurden sie akklimatisiert und auf die Kälte- und Süßwasserbedingungen des schottischen Sees vorbereitet. In Loch Ness sollen sie in temperierten Salzwassertanks leben und nur stundenweise auf die Suche nach der vermutlichen Seeschlage geschickt werden.

Fotos: ADN-ZB; KHF-Bild; Werkfoto (3); Hänel



MENSCHEN UNTER WASSER

Moskau – Ob der Mensch auch unter Wasser auf dieselbe Art und Weise denken und handeln kann, wie es ihm an Land möglich ist, untersuchen Wissenschaftler aus der UdSSR und der VR Bulgarien gemeinsam im sowjetischen Krolik, einem der größten Hyperbarokomplexe der Welt. Drei „Aquanauten" lebten schon in einer Barokammer im künstlichen Gasmedium unter einem Druck von 11 at, was einer Wassertiefe von 100 m entspricht. Bereits während des ersten Versuchs konnten die sowjetischen und bulgarischen Spezialisten eines der schwierigsten Probleme der Unterwassermedizin lösen: Sie ermittelten die richtige Zusammensetzung der „Luft" für die Aquanauten; es wurden einige Helium-Sauerstoff-Mischungen mit einem Normalgehalt an Sauerstoff getestet, die von den Bewohnern der Barokammern gut vertragen wurden. Jetzt wurden zwei weitere Versuche begonnen, bei denen sich die Barokammer „Krolik" in 350 m Tiefe unter einem Druck von 36 at befindet.

FAHRENDES SCHIENENLABOR

Warschau – Um verborgene Schienendefekte aufspüren zu können, wird gegenwärtig von Mitarbeitern der Ingenieurhochschule Radom ein fahrendes Labor gebaut. Der Spezialwagen soll bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h den Zustand der Eisenbahnschienen untersuchen. Dazu werden am Waggonboden spezielle Meßköpfe angebracht. Der Laborwagen muß noch auf einem speziellen Streckenabschnitt getestet werden, bevor er zum Einsatz in der Praxis kommt.

FENSTERFOLIE HÄLT WÄRME

Brüssel – Eine Isolierfolie für Fensterscheiben, die Infrarotstrahlen in den Raum zurückwirft, ist in Belgien entwickelt worden. Die neue Folie ist ein selbsthaftender Polyesterfilm, der im Vakuum mit einer dünnen Metallschicht überzogen wurde. Sie läßt das sichtbare Licht weitgehend durch, reflektiert aber einen großen Teil der Infrarotstrahlung. Bei Versuchen mit einfach verglasten Fenstern soll durch die Folie die Wirkung einer Doppelverglasung erreicht worden sein. Bei doppelten Scheiben erhöht sich die Isolationswirkung noch, da auch Doppelglasscheiben die Infrarot-Strahlungswärme nicht zurückhalten. Außerdem soll die Folie als Sonnenschutz wirken, weil sie nur fünf Prozent der ultravioletten Strahlung ins Zimmer läßt. Von außen gleicht die Folie bei Tag einem Spiegel, von innen ist sie durchsichtig. Die Wärmeabstrahlung durch die Fenster wird mit der Folie um 30 bis 40 Prozent gesenkt.

SCHORNSTEIN MIT WASSERTURM

Bukarest – In der rumänischen Gemeinde Vedea wurde um den Schornstein eines Kraftwerkes herum die Mauer eines Wasserturms errichtet. Diese Lösung spart nicht nur kostbaren Baugrund, sondern auch Brennstoff und Energie: Der Wasserturm enthält in seinem unteren Teil eine Anlage, die die bei der Verbrennung im Kraftwerk entstehenden Gase zur Warmwassergewinnung für Heizzwecke nutzt. Dieses wiederum wird durch die Höhenlage des kalten Wassers im Turm in das Netz gedrückt, so daß auch Pumpen für das Heizsystem eingespart werden konnten.

BANK FUR UMWELTSCHUTZLER

Berlin (West) – Auf einer Tagung haben Wissenschaftler die Schaffung einer „Umwelt-Proben-Bank" gefordert. Wassertierchen, Muscheln, Pflanzenteile, Bodenpartikel oder Blut- und Fettgewebeproben des Menschen sollen konserviert werden. Damit hofft man, Vergleichsmaterialien für die zukünftige Untersuchung der Auswirkungen verschiedenster Stoffe auf die Umwelt und den Menschen selbst zu erhalten. Hätte man beispielsweise Blutproben oder Muscheln vor etlichen Jahren konserviert und eingelagert, so wären heute exakte Rückschlüsse über Konzentration und Schädlichkeit von Blei und anderen Schadstoffen im menschlichen Körper möglich oder die Umweltbelastung der Küstengewässer leichter zu analysieren.

GRAVITATIONSWELLEN NACHGEWIESEN?

New York – Bisherige Versuche, Gravitationswellen mit massiven Metallzylindern und großen Kristallen nachzuweisen, schlugen stets fehl. Nun will man mit dem 300-m-Radioteleskop von Arecibo auf Puerto Rico einen indirekten Nachweis gefunden haben: Beobachtungen des zur Zeit einzig bekannten Radiopulsars, der zu einem Doppelsternsystem gehört, des PSR 1913+16, haben in den letzten vier Jahren gezeigt, daß die beiden Komponenten dieses Doppelsterns Energie verlieren und sich auf spiralförmigen Bahnen langsam nähern. Dieser Energieverlust, wird vermutet, ist nur durch die Abstrahlung von Gravitationswellen zu erklären. Insgesamt wurden im Beobachtungszeitraum 5 Millionen Impulse registriert. Die Übereinstim-

mung der ausgewerteten Meßresultate mit der allgemeinen Relativitätstheorie, welche eine Umlaufzeitverkürzung von 0,1 Millisekunden voraussagt, ist recht gut.

WECHSELSPRECH-ANLAGE FUR KINDER-STATION

Leipzig – Zur einfachen Verständigung zwischen Eltern und ihren Kindern auf der Isolierstation der Leipziger Universitätsklinik für Kinderchirurgie wurde jetzt eine Sprechanlage installiert. Neben den Krankenbetten befinden sich Telefonhörer, die mit den Apparaten auf dem Gang verbunden sind. Mit solchen Anlagen sollen in absehbarer Zeit alle Räume der Station ausgestattet werden.

ANTIBLOCKIER-EINRICHTUNG

Warschau – In der Technischen Universität Łódź wurde eine elektronische Einrichtung entwi kelt, die dem Blockieren von Kraftfahrzeugrädern beim scharfen Bremsen vorbeugt. Nach Betätigung des Bremspedals werden die Räder durch einen elektronisch gesteuerten Druck auf die Bremsflüssigkeit an der Grenze des Übergangs von rollender in gleitende Bewegung gehalten. Der Bremsvorgang ist einer sogenannten Pulsationsbremsung ähnlich, mit dem Unterschied, daß das Bremsen fließend und automatisch verläuft.

ANLAGE FUR GESTEUERTE KERN-FUSION

Leningrad – Mit der industriellen Fertigung einer großen Demonstrationsanlage, die im Experiment die erhoffte Energiegewinnung aus der Fusion von Wasserstoffkernen unter Beweis stellen soll, wurde in der Leningrader Produktionsvereinigung für Elektromaschinenbau „Elektrosila" begonnen. Die Anlage vom Typ „Angara 5" wurde vom Forschungsinstitut für elektrophysikalischen Gerätebau in Leningrad entwickelt. Sie arbeitet nach einem in der Fusionsforschung bisher weniger beachteten Prinzip: Während in den „klassischen" Anlagen vom Typ „Tokamak" oder „Stellerator" das zu verschmelzende Millionen Grad heiße Wasserstoffplasma in geschlossenen Gefäßen hocherhitzt und von starken Magnetfeldern zusammengehalten wird, kommt die Anlage „Angara" ohne den magnetischen Einschluß des heißen und sehr dichten Plasmas aus. Ähnlich wie bei den seit mehreren Jahren untersuchten Methoden zur laserinduzierten Fusion, bei denen gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen energiereiche Lichtblitze auf eine Wasserstoffprobe „geschossen" werden, erfolgt das Aufheizen des Wasserstoffplasmas auch hier – doch die benötigte Energie liefern nunmehr beschleunigte Elektronen. Für diese Teilchen sind insgesamt 48 Beschleunigerstrekken vorgesehen. Die Geschosse aus diesen „Kanonen" treffen aus verschiedenen Richtungen gleichzeitig auf eine Probe gefrorenen Deuteriums, einem Wasserstoffisotop. Durch die so ausgelöste Mikroexplosion nimmt das Deuterium einen hocherhitzten und hochverdichteten Plasmazustand ein. Man hofft, daß unter dem Dauerbeschuß der 48 Elektronenbündel in der neuen Anlage Plasma-Temperaturen von etwa 70 Millionen °C erreicht werden, bei einer Stoffdichte, in der in größerem Umfang die energieliefernde Verschmelzung von Atomkernen stattfindet.

PILLE AUS PFLANZEN-EXTRAKT?

Genf – Mit einer neuartigen Pille zur Geburtenregelung, die im kommenden Jahr klinisch erprobt werden soll, rechnet die Weltgesundheitsorganisation (WHO) auf Grund gegenwärtiger Forschungen. Dabei werden erstmals Pflanzen nach empfängnisverhütenden Komponenten wissenschaftlich untersucht. Von 3000 Pflanzenarten, denen der Volksmund in verschiedenen Teilen der Welt „fruchtbarkeitsregulierende" Eigenschaften nachsagt, wurden von der WHO 130 Arten für weitere Untersuchungen ausgewählt.

PATENT FUR SCHAUM-LÖSCHVERFAHREN

Bitterfeld – Ein neues Schaumlöschverfahren wurde von Neuerern des VEB Chemiekombinat Bitterfeld zum Patent angemeldet. Die Erfindung geht von der Trennung des bisherigen starren Systems „Sprühdüse-Drahtgewebe" aus und ermöglicht der Feuerwehr, mit allen Rohren, Ausgangsdrücken und Förderströmen Mittelschaum zu erzeugen. Dabei werden Schaumströme erreicht, die bisher nur mit leistungsfähigen Leichtschaumgeneratoren zu erzeugen waren. Durch das neue Verfahren können in der Brandbekämpfung rund zwei Drittel der bisher erforderlichen Kräfte und Mittel eingespart werden.

COMPUTER ZEICHNET TRICKFILM

Tokio – Farbige Zeichentrickfilme für das Fernsehen können künftig mit Computerhilfe um die Hälfte kostensparender hergestellt werden. Mitarbeiter der Forschungsabteilung der staatlichen japanischen Telegrafen- und Telefongesellschaft (NTT) haben jetzt eine Entwicklung vorgestellt, bei der Zeichner und Rechner „zusammenarbeiten". Die für einen Halbstundenfilm benötigten 5000 Szenen entstehen von der Hand des Zeichners nur noch in ihren Konturen. Das „Ausmalen" übernimmt ein mit 64 Farbkommandos ausgestatteter Computer. Die Resultate werden gespeichert und können direkt vom Speicher gesendet werden.



Die ③ neuen Maß-einheiten

Zeit

Eine interessante Entwicklung läßt sich für die Basisgröße Zeit und das zugehörige Meßgerät, die Uhr, skizzieren. Man hat im Laufe der wissenschaftlichen Entwicklung immer genauere Zeitmaßstäbe, natürliche Uhren, gefunden, zunächst die offensichtlichen, leichter beobachtbaren, später solche, die nur mit komplizierten Instrumentarien zugänglich waren, und ihre Bewegungsgesetze aufgeklärt. Zu den offensichtlichen gehören die relativ gleichmäßigen Bewegungen der Himmelskörper. Ihre konventionellen Beobachtungen erfolgten von der Oberfläche der rotierenden Erde aus. Das führte zu regelmäßigen scheinbaren Bewegungen, die Zeitmaße zu definieren gestatteten.

Kalender-Kunst

Die scheinbare Bewegung der Sonne von Frühlingspunkt zu Frühlingspunkt (Tag- und Nachtgleiche) definiert das tropische Jahr (365,2422 mittlere Sonnentage), die scheinbare Bewegung der Sonne gegenüber dem Sternenhintergrund von Fixstern zum gleichen Fixstern definiert das siderische Jahr (365,2564 mittlere Sonnentage), die auf die Erdrotation zurückzuführende Dauer zweier Durchgänge eines Fixsterns durch den Meridian fixiert einen Sternentag. Ein Sterntag entspricht 23 Stunden 56 Minuten 4,098 s mittlerer Sonnenzeit und ein mittlerer Sonnentag 24 h.

Jede Kultur bediente sich einer bestimmten Ordnung, die ihrem Erkenntnisstand entsprechend den Ablauf der Tage während eines Jahres abzählte und in Tabellen (Kalendern) zusammenfaßte, um das Leben danach einzurichten. „Man kann den Kalender, zumindest in seiner Anfangsform, zu den ältesten Errungenschaften des menschlichen Verstandes zählen, d. h. zu solchen Kategorien wie Schrift und Zählen." (Karl Marx)

Die Aufgabe und Kunst des Kalendermachens besteht darin, mit Hilfe von Schaltverfahren die Zahl der Tage mit dem tropischen Jahr in Übereinstimmung zu bringen. Das ist die äußere Kalenderstruktur. Die beiden zugrunde liegenden natürlichen Zeitmaßstäbe bilden, wie vorn angegeben, kein ganzzahliges Verhältnis (365,2422), weil die Rotation der Erde und ihr Umlauf um die Sonne astronomisch unabhängig sind.

Wenn auch die innere Struktur des von uns benutzten, fast 400 Jahre alten Gregorianischen Kalenders, d. h. die Einteilung des Jahres in Quartale, Monate, Wochen und Tage, heute nicht mehr ganz befriedigt, seine äußere Struktur ist so gut, daß erst in 3280 Jahren ein Fehler von einem Tag auftritt.

Nach der ursprünglichen Definition war die Sekunde der 86 400. Teil des mittleren Sonnentages. Infolge der nicht ideal gleichförmigen Erdrotation wurde diese Definition nicht mehr den gewachsenen Genauigkeitsansprüchen der Wissenschaft gerecht. Die gewünschte Genauigkeit fand man, wie beim Meter, im atomaren Bereich. Die Sekunde ist seit 1967 als das 9 192 631 770fache der Periodendauer der Strahlung definiert, die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes im Atom des Zäsiumnuklids ^{133}Cs entspricht.

Uhr-Zeit

Zu jeder Zeit ihrer über 3500 Jahre belegten Geschichte repräsentierten Zeitmaße und Uhren, wie kaum ein zweites Meßmittel, den Stand naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und die technischen Möglichkeiten der handwerklichen bzw. industriellen Produktion.

Die Funktionsweise der Uhren beruht auf unterbrochenen gleichförmigen oder gleichmäßigen periodischen Bewegungsvorgängen. Die gut reproduzierbare Dauer eines Bewegungszyklus – eine Periode – bietet sich daher für die Messung der Zeit an. Das betrifft die scheinbare Bewegung der Sonne am Himmel (Jahr, Tag) ebenso wie die Schwingung eines Pendels – einer Masse, die unter dem Einfluß der Schwerkraft um einen festen Punkt oder eine feste Achse außerhalb ihres Schwerpunktes schwingt – oder die

Schwingungen von Kristallplättchen (z. B. Schwingquarzen), Molekülen, Atomen und ihren Bestandteilen. Die ältesten Uhren waren naturgemäß Sonnen-, Wasser- und Sanduhren. 1450 v. u. Z. sind in Ägypten Wasseruhren nachweisbar, 640 v. u. Z. hatten die Assyrer bereits öffentliche Wasseruhren, um 380 v. u. Z. besaß Platon eine Wasseruhr mit Wecker. Die ersten Räderuhren mit Gewichtsantrieb sowie mechanischem Räderwerk-Ablaufregler werden um 1300 erwähnt; die Taschenuhr geht auf Peter Henlein (1511) zurück; um 1680 erhalten Uhren aller Art Minutenzeiger und ab 1800 Sekundenzeiger. In unserem Jahrhundert sind neben die mechanischen Uhren elektrische und elektronische getreten, die wesentlich genauer sind und sich auch im Alltag durchsetzen.
Für Spezialaufgaben werden Molekular- und Atomuhren genutzt. Die besten Uhren haben heute eine Gangabweichung von einer milliardstel Sekunde je Tag.

Doz. Dr.-Ing. L.-G. Fleischer

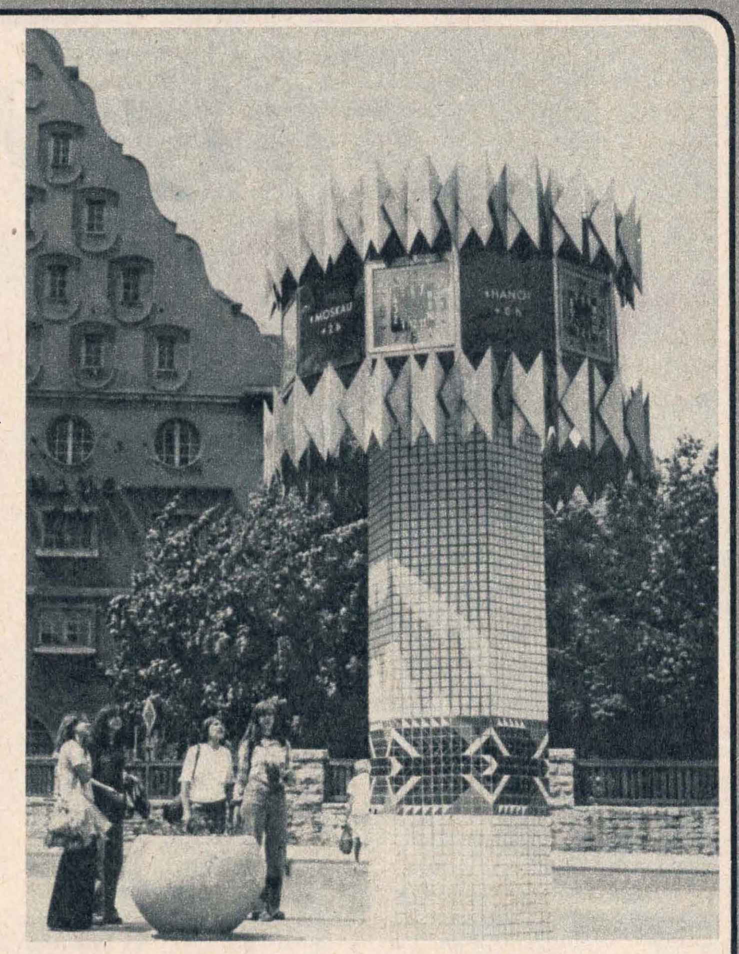


Foto: ADN-ZB

Zeit t
Basisgrößenart
Zeitdauer,
Zeitspanne

SI-Einheit

· Sekunde (s) Basiseinheit

1 s ist die Dauer von 9 192 631 770 Perioden der Strahlung des Nuklids Zäsium 133 (^{133}Cs).

Die atomphysikalische Definition der Sekunde wurde 1967 von der 13. Generalkonferenz beschlossen. Bis dahin galt die astronomische Definition auch in Physik und Technik. Für die Angabe von Zeitpunkten (Uhrzeit) dürfen die Kurzzeichen der Zeiteinheiten hochgestellt werden, z. B. $6^{h}\,15^{min}\,8^{s}$; in Fahrplänen ist statt dessen die Schreibweise 6.15 üblich.

Nicht zulässig sind die alten Kurzzeichen sec und sek.

Weitere gesetzliche Einheiten
ns, µs, ms, ks
min, h, d

Umrechnungen
1 Minute (min) = 60 s
1 Stunde (h) = 60 min = 3600 s
1 Tag (d) = 24 h = 1440 min = 86 400 s = 86,4 ks

Außerdem sind die Kalendereinheiten
1 Woche (Wo.) = 7 d
1 Monat (Mon.) = 28 bis 31 d
1 Jahr (a) = 365 oder 366 d
zulässig.

Ein junger »OLD MAN«

Die Welt kennt Schwedt

Der schlanke, blonde, junge Mann heißt Norbert Perlack. Er ist weltweit bekannt. Allerdings nicht unter seinem richtigen Namen, sondern unter DM 4 REE. Das ist keine geheimnisvolle Tarnbezeichnung, sondern das Amateurfunk-Rufzeichen von Norbert. Seit Mai 1978 hat er es, als er nach bestandener Prüfung die Amateurfunkerlaubnis erhielt. Damit avancierte der 20jährige unversehens zum „Old Man". „OM" – das ist die freundliche Anrede für selbständig arbeitende, erfahrene Funkamateure. Die Abkürzung übrigens ist eine von unzähligen, dem Laien kaum verständlichen im Amateurfunk. Sie entstanden aus dem Bedürfnis, eine flotte Betriebsabwicklung auch beim Funkverkehr in Telegrafie zu gewährleisten, also nicht immer wieder mühsam Buchstabe für Buchstabe der gleichen häufig gebrauchten Begriffe tasten zu müssen.

OM Norbert hat es in nur einem Jahr durch sportlichen Ehrgeiz und gute Leistungen geschafft, bei den Funkamateuren in vielen Ländern sein Rufzeichen, ja mehr noch, sein Heimatland, die DDR, und seine Vaterstadt Schwedt, bekannt zu machen. Das Rufzeichen weist Norbert als DDR-Bürger aus. Die beiden Buchstaben „DM" sind das international festgelegte Landeskennzeichen der DDR im Amateurfunk. Nun ist die DDR zwar schon in ihrem 30. Jahr und ihre internationale diplomatische Anerkennung schon seit mehreren Jahren Realität. Dennoch ist Norbert immer wieder verblüfft, wenn beispielsweise ein vielleicht politisch wenig gebildeter Funkamateur in einer mittleren australischen Stadt noch nicht gehört hat, daß es zwei deutsche Staaten gibt. Norbert kann dann politischen Nachhilfeunterricht geben. Geografischen auch. Denn ein Funkamateur will sehr genau wissen, wo sich der Standort seines Funkpartners befindet. Und wenn beispielsweise Norbert erklärt, daß er in Schwedt zu Hause ist, muß er oft einige Hinweise anschließen: Etwa 100 Kilometer nordöstlich der DDR-Hauptstadt Berlin gelegen, an der Oder-Neiße-Friedensgrenze zur VR Polen, Endpunkt der Erdölleitung „Freundschaft" aus Kuibyschew, Standort einer modernen Papier- und Kartonagenfabrik und des Petrolchemischen Kombinats.

Dort gibt es eine große Grundorganisation der GST, darunter auch eine Sektion Nachrichtensport. 150 Mitglieder hat sie. Der Elektromaschinenbauer Norbert Perlack gehört dazu. Seit nunmehr schon sieben Jahren. Es fing an, als Norbert mit 13 Jahren aus einfachen Mitteln einen Summer, einen Tongenerator und eine Morsetaste gebaut hatte und sich selbst das Morsealphabet beibringen wollte. „Das ging natürlich vor den Baum", kommentiert er heute. Das Vorhaben ist ja auch etwas vermessen. Niemand käme auf die Idee, ohne systematische Anleitung und regelmäßiges Üben eine Fremdsprache lernen zu wollen. Bei der Telegrafie ist das nicht anders.

Norbert sah sich also nach Gleichgesinnten um. Eine Arbeitsgemeinschaft „Junger Funker" gab es damals an seiner Schule noch nicht. Deshalb erkundigte er sich beim GST-Kreisvorstand nach der nächsten Nachrichtensportsektion. So kam er zu den Nachrichtenleuten im Petrolchemischen Kombinat. Einer der Vorzüge dieser Sektion: Es wird außer dem Fernschreibmehrkampf jede Nachrichtensportdisziplin gepflegt. Norberts Ausbildungsweg in der GST entspricht dem heute noch üblichen für die 13- bis 15jährigen Schüler.

Norbert versuchte sich im Funkpeilmehrkampf. Das ist für Anfänger recht günstig, weil physikalische und elektrotechnische Gesetzmäßigkeiten begriffen und erste nachrichtentechnische Kenntnisse vermittelt werden, während das Morsealphabet noch nicht beherrscht werden muß. Die Telegrafieausbildung erfolgt aber gleichzeitig. Sie ist eine recht zeitaufwendige Sache, wenn man Erfolg haben will; zumal der sich nicht von heute auf morgen einstellt, und der Ausbildungsweg ist lang. Das ist für einen Schüler oder Lehrling nicht leicht zu bewältigen. Da muß das Interesse schon tief, die Liebe zu dieser Wehrsportart schon groß sein, um nicht wieder abzuspringen.

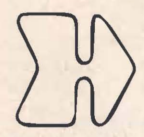
Norbert aber hatte bald nicht nur das Morsealphabet intus – das heißt, er konnte die Zeichen sowohl aufnehmen als auch selbst geben –, sondern es binnen kurzem auf das schon beachtliche Tempo von 60 Zeichen je Minute im Hören und Geben gebracht.

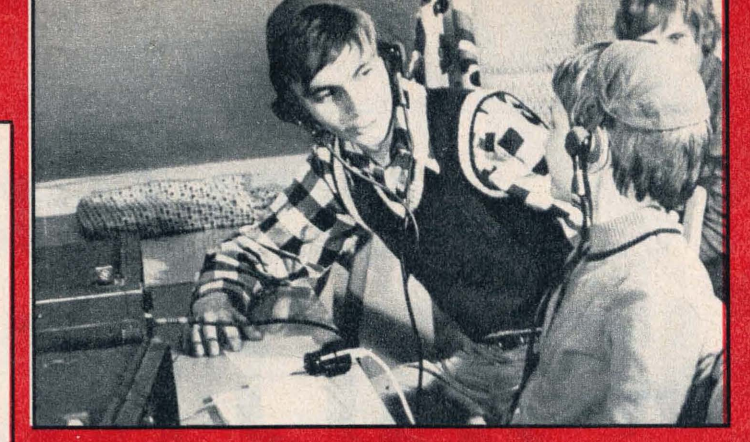
Das war eine Voraussetzung, mit der der recht unbegabte Funkpeilmehrkämpfer – er sei halt schlecht zu Fuß – zum Funkmehrkampf wechseln konnte. Der Schwedter Jugendmannschaft half er, so manchen Lorbeer einzuheimsen.

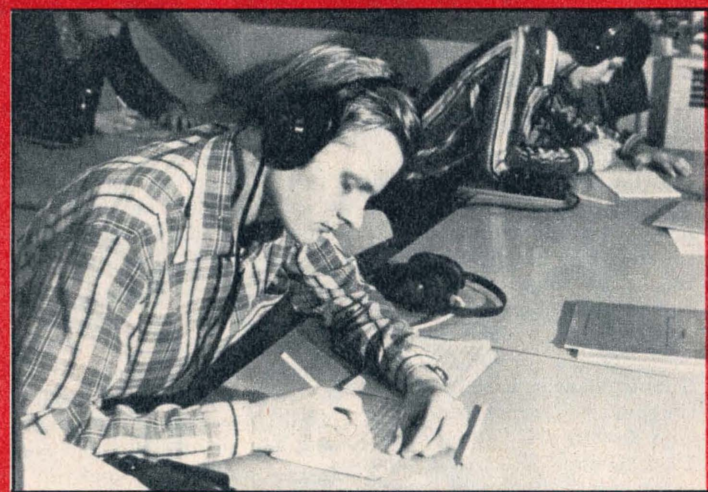
Und wieder parallel zu dieser Wehrsportdisziplin Funkmehrkampf nahm er an der Ausbildung für die wohl attraktivste Nachrichtensportdisziplin teil, den Amateurfunk. Zunächst erwirbt man die Erlaubnis zum Kurzwellen- oder UKW-Amateurfunk-Empfang. Das sind die sogenannten „Hörer", die eigene Wettbewerbe und Bestätigungskarten für die abgehörte Amateurfunkverbindung haben. Norbert hat Schlag auf Schlag die Stufen der Amateurfunkausbildung durchlaufen, bis er sein Rufzeichen DM 4 REE erhielt, was ihn als Mitbenutzer an der GST-Klubstation DM 4 EE ausweist. An dieser Klubstation hängt Norberts Herz.

Vielseitigkeit ist Trumpf

Unter uns gesagt: Da Norbert seit sieben Jahren gewöhnt ist, seine gesamte Freizeit in den Nachrichtensport zu stecken, fühlte er sich nach dem Abschluß seiner Ausbildung gar nicht mehr richtig ausgelastet. Und da außerdem jeder der Funkamateure von der Klubstation eine Aufgabe für die ganze Sektion übernommen hat, fiel es nicht schwer, Norbert davon zu überzeugen, nunmehr selbst Jugendliche auszubilden. „Seine" neun Knaben werden mit seiner Hilfe zu „Hörern" – also Empfangsamateuren. Er belehrt sie über den Sinn und den Auftrag des Amateurfunks in der DDR, über die Rechte und Pflichten eines Amateurs, hilft ihnen, sich in dem Gewirr der Abkürzungen zurecht zu finden, lehrt sie, an







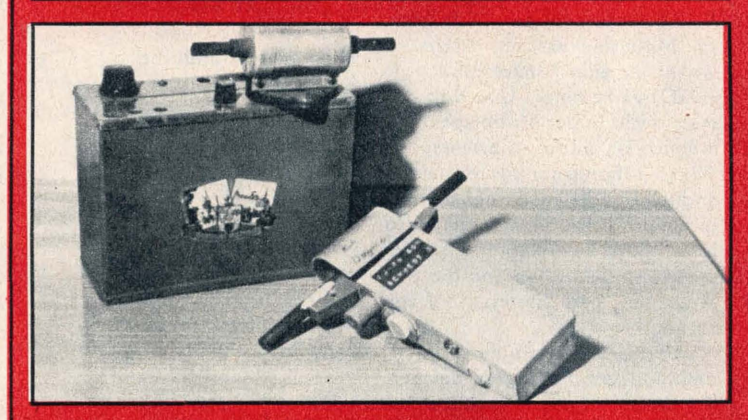


Abb. oben Norbert Perlack, DM 4 REE, bei der Ausbildung von jungen Empfangsamateuren an der Schwedter Amateurfunk-Klubstation der GST mit dem Rufzeichen DM 4 EE.

Abb. Mitte Die Anwendung der Funkerschrift erlaubt, hohe Telegrafiegeschwindigkeiten aufzunehmen. Die Schrift muß sehr exakt und ohne jede „persönliche" Note sein, um Verwechslungen auszuschließen.

Abb. unten Zwei Generationen von Kurzwellen-Funkpeilempfängern für das 80-m-Band, wie sie die Wettkämpfer im Gelände mit sich führen. Hinten das röhrenbestückte Modell aus dem Jahre 1955, vorn der mit Transistoren und integrierten Schaltkreisen ausgestattete heute übliche Peilempfänger.

Ein junger »OLD MAN«

eigens für sie aufgestellten Empfängern den Amateurfunkverkehr zu verfolgen. Und das ist gar nicht so einfach. Schließlich haben diese Verbindungen nicht die Qualität einer Rundfunkübertragung. Und dann eben die Abkürzungen. Das fängt schon mit den Ländern an. Beispielsweise könnte man folgendes aus dem Pfeifen und Rauschen auf dem Amateurfunkband heraushören: „CQ, CQ, CQ von OK 3 LU, Ontario Kilowatt drei London Uruguay. Allgemeiner Anruf von Otto Konrad drei Ludwig Ulrich. OK 3 LU hört." Dann ist das die spannende Aufforderung eines Funkamateurs in der ČSSR, der im Mittelslowakischen Bezirk wohnt, in eine Funkverbindung (QSO) zu kommen. Und daß dies meist nicht in der Muttersprache möglich ist, dürfte selbstverständlich sein. Sprechfunk wird meist in englischer oder russischer Sprache geführt. Ein weiterer Vorzug also für die, die die Telegrafie beherrschen: Morsezeichen und die Abkürzungen sind international verständlich.

Norbert arbeitet als Funkamateur besonders gern auf den Kurzwellen-Amateurfunkbändern, weil damit weitreichendere Verbindungen möglich sind, als sie sich mit der UKW-Technik im allgemeinen ohne bedeutenden technischen Aufwand oder bestimmte meteorologische Bedingungen realisieren lassen. Norbert ist in allen in der GST üblichen Sendearten zu Hause: Telegrafie, Sprechfunk, Funkfernschreiben.

Und das kann er sich alles leisten. Während man in den kapitalistischen Ländern für diesen Sport schon ein dickes Bankkonto haben muß, braucht Norbert zwischen 30 Pfennigen und fünf Mark im Vierteljahr. So hoch ist – entsprechend dem Einkommen – der Mitgliedsbeitrag der GST.

Die gesamte Technik der Klubstation DM 4 EE beispielsweise haben die GST oder das Petrolchemische Kombinat Schwedt finanziert. Wer für seinen eigenen Bedarf nun aber ein besonderes Gerät kaufen oder bauen will, muß natürlich ein wenig in die Tasche greifen. Und auch für Amateurfunk-Anfänger sind rund 50 Mark Investition nötig, wenn eine gründliche „Hörer"-Ausbildung erfolgen soll. Denn dazu ist ein eigener Empfänger ideal, den sich die Teilnehmer unter Anleitung aus handelsüblichen Teilen selbst bauen können.

Norbert sitzt nicht nur mal so an der Klubstation, um von Zeit zu Zeit ein „QSO zu fahren", eine beliebige Amateurfunkverbindung herzustellen. Das wäre ja wie ein Fußballer, der lediglich einmal im Monat allein vor sich hin den Ball durch ein leeres Stadion treibt. Nein, die Wettkämpfe sind das Salz in der Suppe, auch im Amateurfunk.

Norbert will seinen Nachrichtensport zielgerichtet treiben, also an den Amateurfunkwettbewerben – sie heißen Conteste – teilnehmen oder Diplome erwerben. An der Amateurfunkklubstation hat er dafür alle Voraussetzungen.

Vor 15 Jahren sprach niemand von Schwedt

Milch und Honig sind wohl niemals in Schwedt geflossen. Eher die Hochwasser der Oder, die das Leben hier noch schwerer machten. Schwedt zu Beginn der 60er Jahre – da gab es einen einzigen Betrieb, und der war im ganzen Städtchen zu riechen: der VEB Rohtabak, der heimische Tabake verarbeitete.

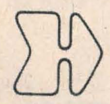
1964 floß in Schwedt Erdöl. Aus der Leitung „Freundschaft". Vor 15 Jahren kamen auf jeden der damals 13 000 Schwedter zwei Montagearbeiter. Mit der beschaulichen tabakduftigen Ruhe war es vorbei. Eine neue Zeit hielt Einzug: die sozialistische Industrialisierung, Schwedt heute: Ein helles, freundliches, sauberes Städtchen mit schmucken Neubauten. Und ohne den bekannten Duft der Chemiegiganten um Halle oder Leipzig! 55 000 Einwohner, viele erst vor Jahren als Fachleute zugereist.

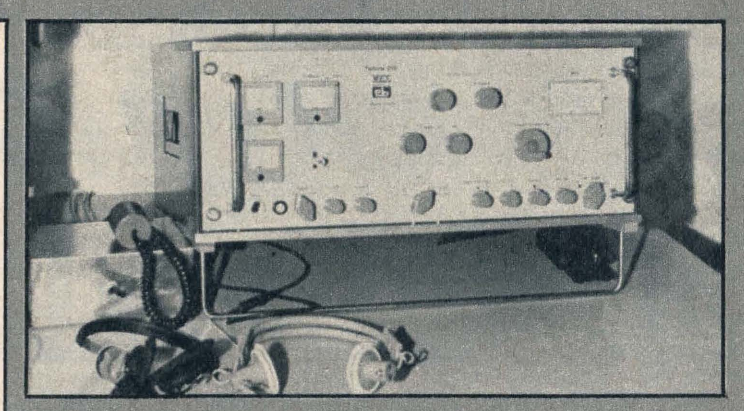
Unter den Montage- und Facharbeitern von 15 Jahren war auch ein Funkamateur: Manfred Schlegel, DM 2 ACC aus Prenzlau. Dem wurden wohl die Abende lang, da in Schwedt, stand doch seine Amateurfunkstation zu Hause. (Das ist Funkamateuren mit einem Einzelrufzeichen – erkennbar an der Ziffer 2 – möglich. Sie müssen dann aber auch für ihre gesamte Ausrüstung selbst aufkommen.) Manfred Schlegel jedenfalls behagte das magere Freizeitangebot im menschenvollen Schwedt nicht, er sah schon Massen zum Nachrichtensport strömen. Schließlich

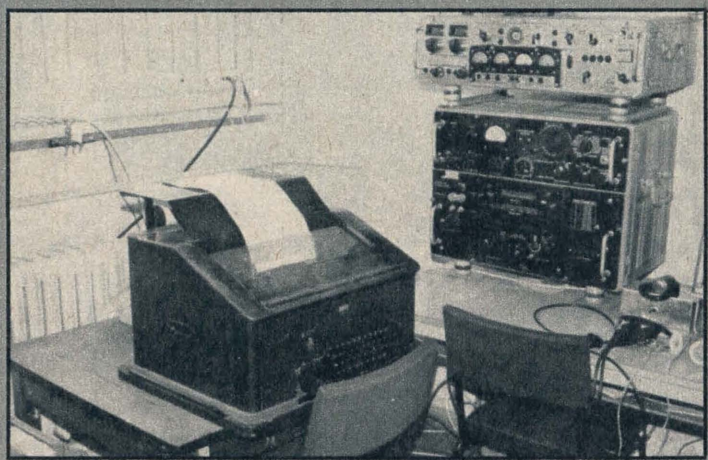
mußte man der Jugend doch auch etwas abverlangen. Auf der anderen Seite: Viele der „Zugereisten" hatten ihren Ehrendienst in Nachrichteneinheiten geleistet, wollten ihre Kenntnisse weiter fit halten. Und dies ist ja im allgemeinen bei der GST möglich. Doch im Schwedt der 60er Jahre?

Die neun Männer mögen sich vorgekommen sein wie verlassen, als sie im November 1964 ihre Zusammenkunft als die Gründungsversammlung der Sektion Nachrichtensport in der GST-Grundorganisation im damaligen Erdölverarbeitungswerk Schwedt ausgaben. Neun Mann – gleich 100 Prozent.

Doch Manfred Schlegels Traum hat sich erfüllt. Auch mit seiner Hilfe – er war in den Anfangsjahren der Leiter der Klubstation DM 4 EE – hat die Sektion heute 150 Mitglieder. Sie sind an den unterdessen zwei Amateurfunk-Klubstationen – DM 4 EE und DM 4 IE –, in den drei Amateurfunkausbildungsgruppen, den drei Übungsgruppen im Funkpeilmehrkampf und in den beiden Mannschaften im Funkmehrkampf aktiv. Und nicht, daß sich dort nur die jungen Leute treffen würden. Neben Norbert Perlack und seinen ganz jungen „Hörer"-Anwärtern stehen solche erfahrenen Hasen aus den Gründerjahren der Sektion, die ihren jugendlichen Schwung noch nicht verloren haben, wie Fritz Markert, DM 2 BLE, der heutige Sektionsleiter, der ein so guter Sektionsleiter und gleichzeitig Ausbilder ist, daß er als „Auszeichnung" noch weitere Funktionen übertragen bekam: Mitglied des Zentralvorstandes der GST und Mitglied des Präsidiums des Radioklubs der DDR. Oder Wolfgang Koeppen, DM 4 EE/DM 2 CEE, der Leiter der Klubstation, oder Günter Werzlau, DM 2 DPE, der in den Gründerjahren selbst noch ein „Hörer" war. In Schwedt gab







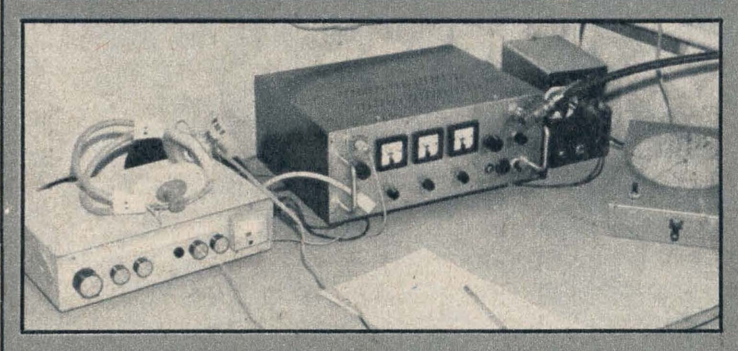


Abb. oben Der Kurzwellen-Transceiver „Teltow 215", eine industriell hergestellte Kombination von Sender und Empfänger für alle Betriebsarten auf den fünf Kurzwellen-Amateurfunkbändern;

Abb. Mitte das ist die Ausrüstung für das Funkfernschreiben. Vorn der Blattschreiber, rechts der Kurzwellenempfänger „R 250 M", darauf der Funkfernschreibdemodulator „R 327".

Abb. unten Das ist die Ausrüstung der UKW-Amateurfunk-Klubstation DM 4 IE, die ebenfalls zur GST-Grundorganisation im Petrolchemischen Kombinat Schwedt gehört. Links der 2-m-Empfänger „3 W 75", eine Amateurkonstruktion, genauso wie auch der 2-m-Sender (Mitte). In der rechten Ecke die Stromversorgung, ganz rechts die Steueranlage für die ferndrehbare 2-m-Yagiantenne.

Fotos: Radke (3); Schubert (3)

Ein junger »OLD MAN«

es 1964 nicht einen ausgebildeten Funkamateur, und über das „QTH" (Standort des Funkamateurs) stand in den Lexika wenig, und die Zeitungen berichteten natürlich zuerst von der Großbaustelle des Sozialismus in Schwedt. Heute haben 24 Schwedter die Amateurfunkerlaubnis, 20 weitere sind bestätigte Empfangsamateure. Sie alle haben mit ihrem völkerverbindenden Sport geholfen, Schwedt als ein Beispiel für die ökonomische und politische Entwicklung der DDR in der Welt bekannt zu machen.

Harry Radke

Disziplinen des Nachrichtensports in der GST

Funkmehrkampf ist eine Disziplin, die besondere Vielseitigkeit verlangt. Es sind Morsezeichen fehlerfrei zu hören und zu geben, in einem möglichst hohen Tempo. An Funkstationen kleiner Leistung muß jede Mannschaft praktischen Funkbetriebsdienst absolvieren, wobei jeder Fehler zu Punktabzügen führt. Außerdem sind beim Schießen – je nach den Gegebenheiten des Wettkampforts mit Luft- oder KK-Gewehr – und beim Handgranatenweitzielwurf Punkte zu sammeln.

Fernschreibmehrkampf wird ähnlich dem Funkmehrkampf ausgetragen, nur daß statt mit einer Morsetaste mit der Fernschreibmaschine gearbeitet wird. Neben Ausdauer muß der Wettkämpfer vor allem exakt und griffsicher das Zehnfinger-Blindschreiben auf der Fernschreibmaschine T 63 SU 13 beherrschen.

Funkpeilmehrkampf wird im Kurzwellen- oder/und UKW-Bereich ausgetragen. Im Gelände sind eine bestimmte Anzahl Sender versteckt, die auf einer bekannten Frequenz in zeitlichem Rhythmus ihre Kennung senden. Die Wettkämpfer – hier starten besonders auch viele Mädchen und Frauen – peilen die Sender mit ihrem meist selbstgebauten Peilempfänger an und suchen sie im Gelände auf. Dabei entscheiden gründliches Peilen, gute Orientierung im Gelände und eine wegesparende Lauftaktik sowie ein schnelles Auffinden der gut getarnten Sender über die Plazierung, für die noch das Schießen und der Handgranatenweitzielwurf entscheidend sind.

Amateurfunk ist eine technisch interessante Nachrichtensportdisziplin, in der ein Funkamateur auf den Amateurfunkfrequenzen im Kurzwellen-, UKW- oder Dezimeterbereich Tastfunk-, Sprechfunk- oder Funkfernschreibverbindungen mit Funkamateuren in aller Welt herstellt. Amateurfunk-Wettkämpfe werden als Fernwettkämpfe nach einem bestimmten, leicht kontrollierbaren System ausgetragen. Sie heißen Conteste. Neben sportlichem Können ist gutes technisches und physikalisches Wissen nötig, um in Contesten Punkte zu sammeln. Für jede Funkverbindung vereinbaren die Funkamateure den Austausch von Bestätigungs- (QSL-) Karten, die alle Daten der Funkverbindung enthalten. Für besondere Leistungen außerhalb von Contesten werden Diplome durch die Amateurfunkverbände ausgegeben. Diplome werden im allgemeinen verliehen, wenn der Bewerber in einem bestimmten Zeitraum eine Mindestzahl von Funkverbindungen mit Funkamateuren bestimmter Staaten, Erdteile oder Gebiete gehört oder in einer zweiseitigen Funkverbindung erreicht hat.

Auf dem Weg zu SAUBEREN FLÜSSEN

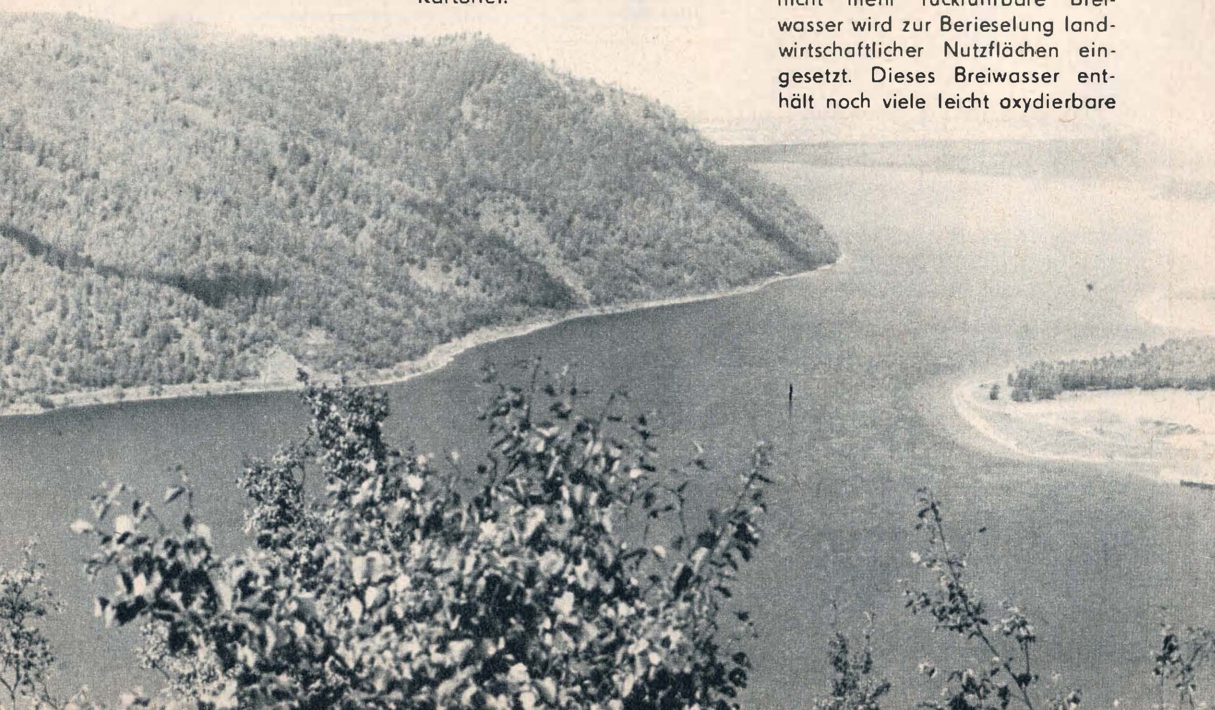
Längst betrifft es nicht mehr nur den Großstädter: Der Anblick ungetrübter Gewässer ist schon lange zur Seltenheit geworden. Und es sind nicht wenige, die in ihrer Freizeit die Nähe des Wassers suchen und betrübt dann oft lieber auf ein Freibad verzichten. Nun ist dies aber leider nur ein Ärgernis. Viel schlimmer sind die Folgeschäden verschmutzten Wassers. Denn Wasser spielt im ökologischen Kreislauf eine bedeutende Rolle. Und so sind dann auch vielfältigste Bemühungen um eine gesunde Umwelt zu verzeichnen; Gesetze werden restriktiver. Diese Bemühungen müssen und werden auch nicht nur von einem Land forciert. Auf diesem Gebiet kommt ein weites Bewährungsfeld der internationalen Zusammenarbeit zum Tragen.
Als Beispiele zur Gesunderhaltung der Natur stellen wir drei Verfahren aus der Sowjetunion vor.

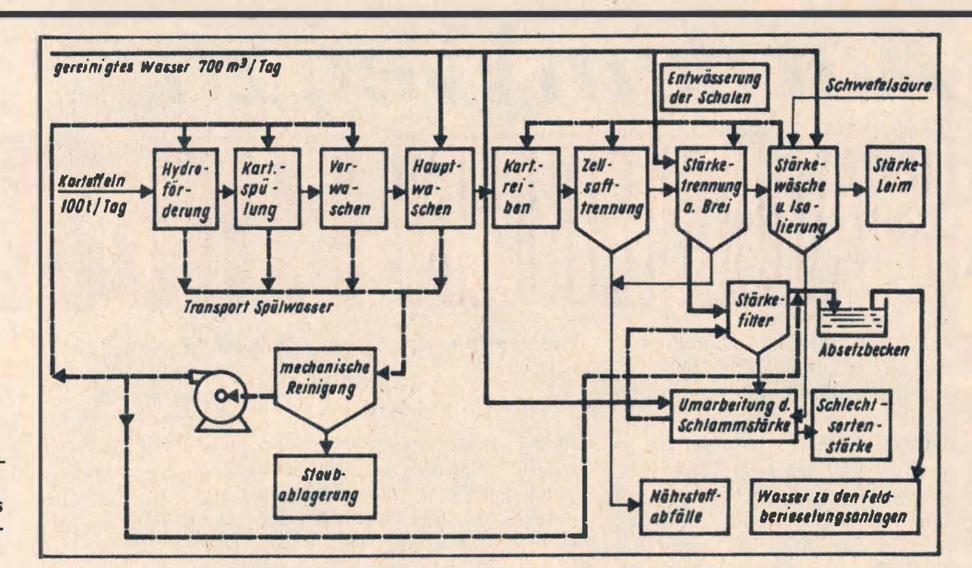
Abwasser zur Bewässerung

Beispiel besonders enger Beziehungen zwischen Umwelt und Technik ist die Stärkeproduktion. Grundstoff für das Verfahren, das hier als vereinfachtes technologisches Schema gezeigt wird, ist die Kartoffel. Der Kreislauf dieses Verfahrens wird geschlossen, indem verfahrensbedingtes Abwasser wieder den Feldern zugeführt wird.
Durch die Einführung dieses Verfahrens in einigen Stärkefabriken Belorußlands konnte der Verbrauch an Trinkwasser bedeutend verringert und die Verschmutzung der natürlichen Wasserreservoirs beseitigt werden.
Im Schema sind die verschiedenen Wasserkreisläufe zu sehen:

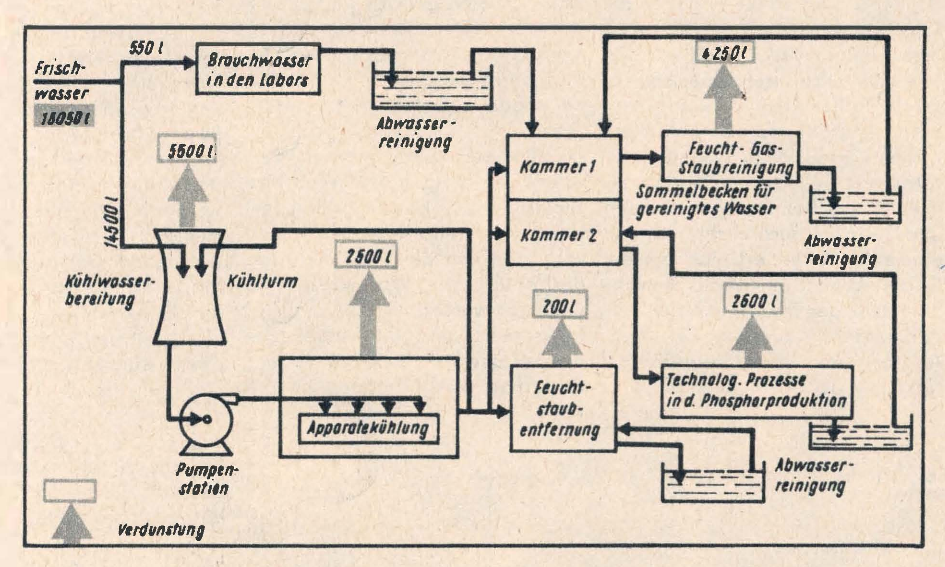
- Wasser zur Reinigung der Kartoffel.
- Wasser, das aus Kartoffelbrei herausgetrennt wird und nur noch Stärke enthält.
- Wasser zum Waschen der gewonnenen Stärke.

Das Wasch-Wasser wird mehrmals genutzt. Das Transport-Spülwasser wird nach einer mechanischen Reinigung ebenfalls zurückgeführt.
Mit der Einführung eines Wasserversorgungskreislaufs in der Transport-Spül-Abteilung ergaben sich Trinkwassereinsparungen von 80 bis 90 Prozent.
In der Stärke-Abteilung konnten 30 bis 35 Prozent Wasser gespart werden, weil das Waschwasser mehrmals genutzt wird. Dadurch verringerte sich auch in gleichem Maße die Menge des entstehenden Breiwassers.
Ein weiterer Rationalisierungseffekt konnte verbucht werden: Das in diesen Wasserkreislauf nicht mehr rückführbare Breiwasser wird zur Berieselung landwirtschaftlicher Nutzflächen eingesetzt. Dieses Breiwasser enthält noch viele leicht oxydierbare





Feldbewässerung mit aufgearbeitetem Abwasser aus der Stärkeproduktion



Aufarbeitung von Regenwasser

organische Stoffe, so daß es zunächst in einem Sammelbecken aufgefangen wird. Hier hilft sich dann die Natur selbst, zersetzt die organischen Bestandteile durch Selbstreinigung bis zu einem bestimmten Anteil an organischen Bestandteilen, der sich bei der Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen nicht bemerkbar macht.

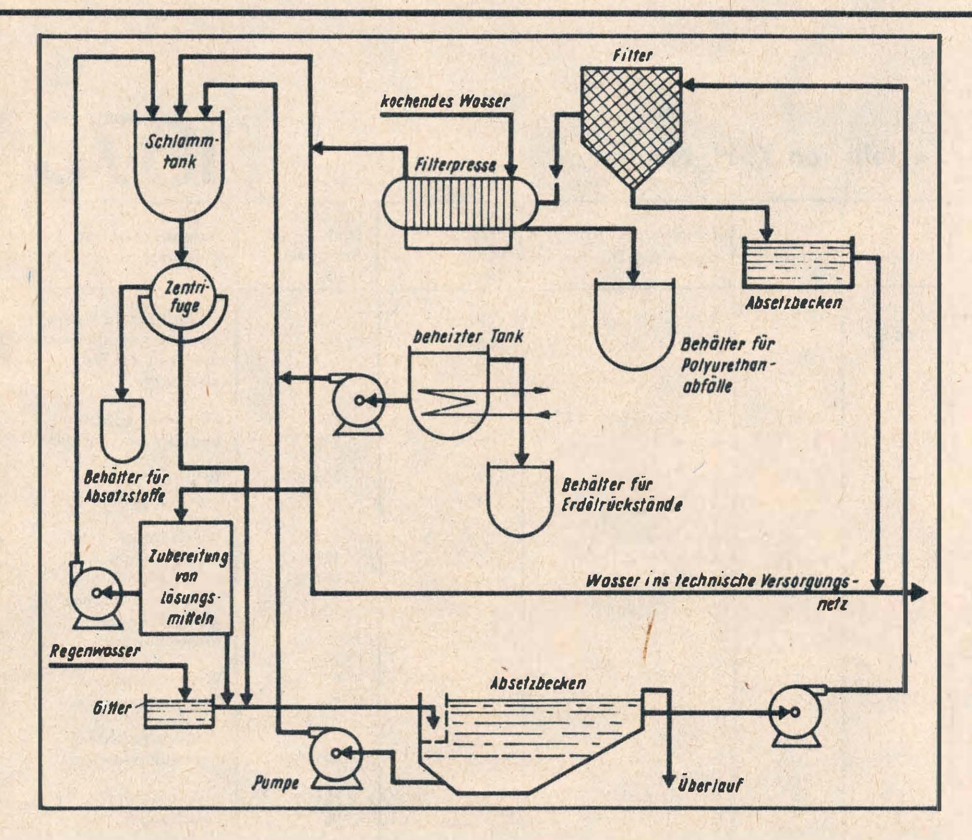
Regenwasser – schädlich für unsere Umwelt?

Regenwasser an sich sicherlich nicht. Oft warten wir auf Regen, beschwören geradezu den Himmel, damit die Felder nicht verbrennen. Doch Regenwasser als Oberflächenwasser, das in vielen Betrieben Verschmutzungen, Öle und Kraftstoffe mit in das Drainagesystem zieht, richtet in der Natur große Schäden an, hat es die Möglichkeit, unaufbereitet einfach abzufließen. Das abgebildete technologische Schema zeigt eine Variante der Reinigung von Oberflächenwasser.

Die Realisierung dieses Verfahrens im Lokomotiv-Reparaturbetrieb von Ulan-Udensk brachte gleich zwei wesentliche Vorteile:

- Die Verschmutzung des Flusses Selengi durch diesen Betrieb konnte beseitigt werden.
- Der Frischwasserbedarf konnte verringert werden, weil das aufgearbeitete Oberflächenwasser der technischen Wasserversorgung zugeführt wird.

Wie das Schema zeigt, wird zunächst das Oberflächenwasser gesammelt. Im Absetzbecken erfolgt eine erste unscharfe Trennung: Die schweren Verschmutzungsanteile setzen sich unten ab, werden abgepumpt und zen-



Abwasserfreies System der technischen Wasserversorgung in der Phosphorproduktion

Foto: ADN-ZB

trifugiert. Die leichteren Verschmutzungsanteile werden weiter oben abgepumpt, gefiltert und anschließend erhitzt, wobei die Erdölanteile isoliert werden. Das so aufgearbeitete Oberflächenwasser hat dann zwar noch kleinste Restanteile von Verunreinigungen (20 ... 30 mg/l), die aber eine weitere technische Nutzung des Wassers ermöglichen.
Nutzt man das Wasser technisch, muß man es nicht in Flüsse leiten.

Phosphor bleibt an Land

Phosphorproduktion – wichtig für Fernsehbildröhren, Leuchtstofflampen und auch für die Pigmente in Anstrichstoffen – kann jedoch zum Schrecken eines jeden Umweltschützers werden. Man fühlt den Widerstand der Natur, doch die Technik ist stärker! Sie bietet aber auch die Möglichkeit, positiv in den Naturablauf einzugreifen.
Es wurde ermittelt, daß die löslichen Bestandteile in den Abwässern der Phosphorproduktion, die mit einem vertretbaren ökonomischen Aufwand nicht eliminierbar sind, im technologischen Prozeß gar nicht so stören.
Aufgrund dieser Erkenntnis konnte im Tschimkentsker Phosphorwerk ein abwasserfreies System der technischen Wasserversorgung ausgearbeitet und realisiert werden; Frischwasser muß jetzt nur noch für die entstehenden Verdunstungsverluste zugeleitet werden.
Durch die Verdunstung des Kühlwassers erhöht sich allmählich die Salzkonzentration. Das geht soweit, daß sich Salze an den Wänden der Anlagen ablagern. Um Störungen in der Produktion zu vermeiden, müssen diese Salze regelmäßig entfernt werden. Dazu wird von Zeit zu Zeit das Wasser im Kühlwasserkreislauf gewechselt – während des sogenannten „Ausblasens". Das Schema zeigt, daß eine Feucht-Staub-Gasreinigung und eine Feucht-Staubentfernung im geschlossenen System erfolgen. Die Abwässer aus den Apparaten der Staub-Gasreinigung werden ebenfalls gereinigt, wobei Verunreinigungen abgeschieden und die mit Salzen angereicherten Lösungen regeneriert werden.
Die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens soll in Zukunft noch erhöht werden, indem der Wasserkreislauf durch behandeltes Regenwasser ergänzt werden soll.

– Nauka i shisn –

Starts von Raumflugkörpern 1978

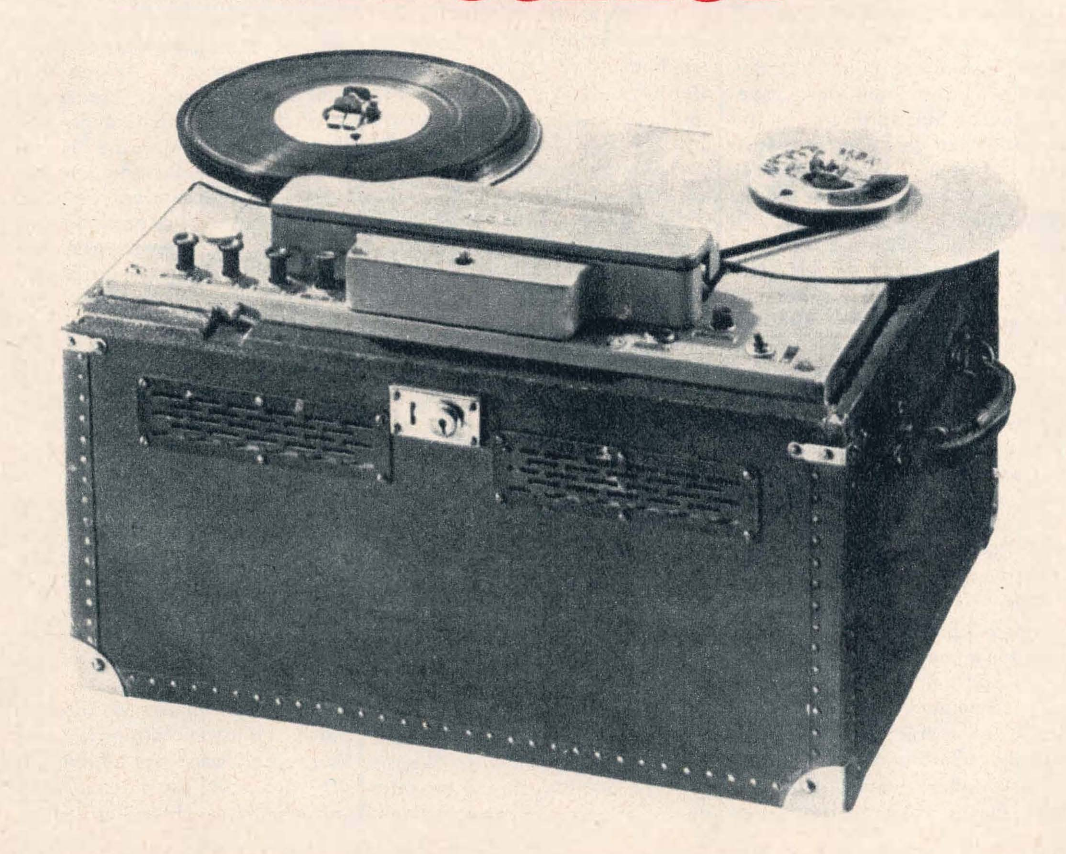
zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astronom. Bez.	Datum Startzeit	Land	Form/Masse (kg) Länge (m)/Durchm. (m)	Bahn- neigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
AEMI (HCMM-1) 1978-41 A	26. 4. 10:20 h	USA	Prisma/134 0,6/0,7	97,6 96,7	560 641	Satellit zur Kartierung der Wärmeaufnahmefähigkeit der Erdoberfläche
AMS-3 1978-42 A	1. 5. 3:10 h	USA	Irregulär/513 6,4/1,7	98,7 101,5	820 835	Militärischer Wetterbeobachtungssatellit
Kosmos 1004 1978-43 A	5. 5. 15:35 h	UdSSR	Kugel + Zylinder/5700 5,0/2,4	62,8 89,4	205 290	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
OTS-2 1978-44 A	11. 5. 23:05 h	West- europa/ USA	Hexagonaler Kasten/444 2,13/1,68/2,39	Anfangsbahn 27,3 633,8	 184 35 943	Westeuropäischer Nachrichtensatellit, Synchronbahn über Afrika erreicht, nach wenigen Tagen technische Störungen
Kosmos 1005 1978-45 A	12. 5. 4:05 h	UdSSR	— — — —	81,2 97,6	627 653	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1006 1978-46 A	12. 5. 11:05 h	UdSSR	— — — —	65,8 92,5	373 405	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
NDS-2 1978-47 A	13. 5. 10:35 h	USA	Zylinder/433 — —	63,1 711,3	19 952 20 084	Militärischer Forschungssatellit
Kosmos 1007 1978-48 A	16. 5. 10:50 h	UdSSR	— — — —	72,9 89,8	180 384	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1008 1978-49 A	17. 5. 14:40 h	UdSSR	— — — —	74,0 95,1	501 551	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1009 1978-50 A	19. 5. 00:30 h	UdSSR	— — — —	66,0 109,0	971 1 387	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Pioneer- Venus 1 1978-51 A	20. 5. 13:10 h	USA	— — — —	Venusumlaufbahn 105,0 1 440,0	 150 66 600	Einlauf in Venussatellitenbahn 4. 12. 1978
Kosmos 1010 1978-52 A	23. 5. 07:40 h	UdSSR	— — — —	81,4 89,0	218 257	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1011 1978-53 A	23. 5. 16:50 h	UdSSR	— — — —	82,9 104,9	978 1 020	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1012 1978-54 A	25. 5. 14:40 h	UdSSR	— — — —	62,8 89,1	202 265	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 1-40 1978-55 A	2. 6. 12:15 h	UdSSR	wie frühere Molnija 1	62,8 736,3	422 40 842	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1013- 1020 1978-56 A-H	7. 6. 21:50 h	UdSSR	— — — —	74,0 115,6	1 456 1 539	Wissenschaftliche Forschungssatelliten
Kosmos 1021 1978-57 A	10. 6. 08:40 h	UdSSR	— — — —	65,0 89,4	180 336	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Anonymus 1978-58 A	10. 6. 19:10 h	USA	— — — —	0,5 1 433,3	35 840 35 860	Militärischer Geheimsatellit

Seit der Herstellung der ersten praktikablen Magnettonbänder im Jahre 1934 hat sich am Prinzip dieses heute überall zu findenden Speichermediums nichts geändert: Ein dünnes Kunststoffband mit haftend aufgebrachter, magnetisierbarer Oxidschicht! Und doch sind seitdem auf dem Gebiet der Magnetbandspeichertechnik gravierende Fortschritte zu verbuchen.

1950 erforderte die Aufzeichnung eines zweistündigen Konzertes etwa 11 km 6,3 mm breites und 52 µm dickes Magnetband, das sich mit 76 cm/s bewegte. Ein Paket, das immerhin etwa sechs Kilogramm wog. Ein Vierteljahrhundert später waren bei vergleichbarer Qualität noch 180 m Band von 3,81 mm Breite und 8,5 µm Dicke erforderlich – Gewicht 10 Gramm. Unverkennbare Fortschritte, die sowohl in Weiterentwicklungen im Band- als auch Gerätesektor begründet waren.

Bilder & Bits vom Band

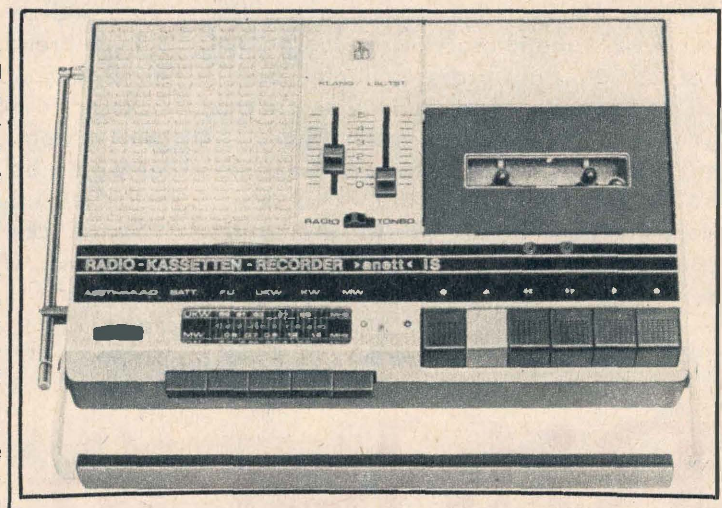


Magnetband = Tonband

Die Entwicklung der magnetischen Bandaufzeichnung stand etwa drei Jahrzehnte nahezu ausnahmslos im Zeichen der Speicherung von Tonsignalen. Nach dem Rundfunkstudio sicherte sie sich schon bald Interessenten und Freunde im Konsumbereich, da sie hier völlig neue Gebrauchsmöglichkeiten schuf. Möglichkeiten, mit denen sie hier auch heute noch allein auf weiter Flur steht und sich deshalb unangefochten behauptet. Gemeint ist die Möglichkeit der Eigenaufnahme – realisierbar ohne technische Spezialkenntnisse und ohne einen Park von Spezialausrüstungen, heute mit Hilfe batteriebetriebener, handlicher Tonbandkassettengeräte auch netzunabhängig. Zahlreiche Versuche, die Eigenaufnahme unter amateurmäßigen Bedingungen mit anderen Wirkprinzipien zu verwirklichen, blieben in Anfängen stekken. Das Magnetband dürfte hier – wenn überhaupt – sobald keinen Konkurrenten finden.

Seine Entwicklung begann in den dreißiger Jahren mit dem sogenannten „Standardband" von 52 µm Stärke. Es dominierte etwa zwei Jahrzehnte, ehe 1953 das Langspielband von 35 µm Stärke, 1958 das 26 µm dicke Doppelspielband und 1961 das Dreifachspielband mit 18 µm folgten. Hand in Hand damit ging eine Verbesserung der Zerreißfestigkeit, Schmiegsamkeit sowie Temperatur- und Feuchtebeständigkeit des Trägermaterials vor sich, für das sich heute Polyesterfolie am besten eignet. Zusammen mit Verbesserungen der Magnetteilchen, den eigentlichen Informationsträgern, bildeten diese Entwicklungen die Basis ständiger Qualitätssteigerungen bei Aufnahme und Wiedergabe.

Dünnere Bänder sind die Grundlage für einen größeren Bandvorrat je Spule und damit eine längere Spieldauer. Neben dem Band aber schritt auch die Technik der Geräte und Aufzeichnungsverfahren voran. Die einstige Einspuraufzeichnung wurde seit 1959 durch die Zwei- oder Halbspurtechnik ersetzt und später durch die Viertel- oder Vierspurtechnik ergänzt. Damit entstand nicht nur eine weitere Verdoppelung bzw. Vervierfachung der Spieldauer, sondern es wurden auch die Voraussetzungen für Stereoaufzeichnungen geschaffen. Schließlich ermöglichten die Fortschritte bei Bändern und Geräten, hier vor allem bei den Laufeigenschaften der Antriebe und der Präzision der Tonköpfe, die Bandgeschwindigkeiten ständig zu verringern. Liefen die ersten Bänder noch mit 1 m/s, sind heute 9,5 cm/s für den Tonbandamateur Standardgeschwindigkeit. Für die Kassette sind es 4,75 cm/s und für Sprachaufzeichnungen bei Diktierkassettengeräten wendet man bereits 2,3 cm/s an.



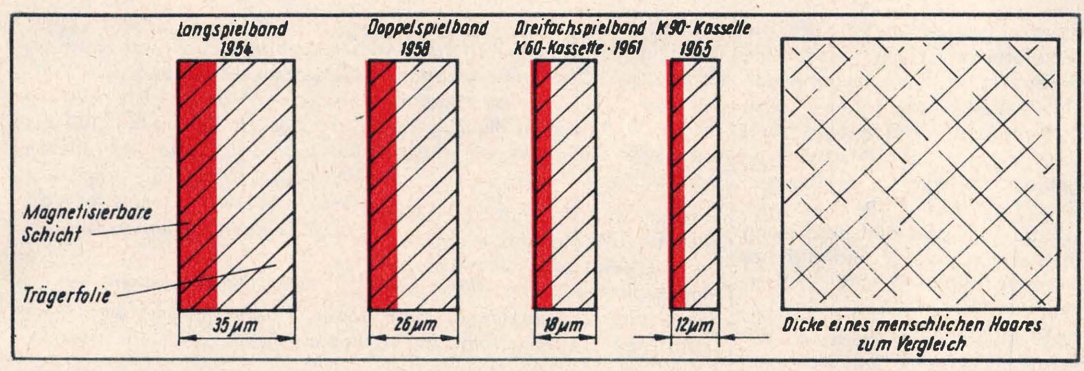
Klein, handlich und netzunabhängig – Tonbandkassettengeräte von heute („anett" IS aus dem VEB Antennenwerke Bad Blankenburg)

Kassette kontra Spule

Indes konnte der Aufwand an Bedienung nicht unter ein bestimmtes Minimum gesenkt werden. Bereits 1960 machten sich deshalb verschiedene Firmen daran, Tonbandlaufwerke zu schaffen, die bequemer bedienbar sein sollten als das Spulengerät – etwa vergleichbar der Schallplatte. 1963 führte das zur Kompaktkassette. Zu jener Zeit mit eben soviel Vorschußlorbeeren wie Skepsis bedacht, überflügelte die Kassette das Spulenband recht schnell, nicht an Leistungsfähigkeit, der die geringe Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s und das schmale Band von 3,81 mm Breite mit den dadurch bedingten kleinen Spurbreiten bestimmte Grenzen auferlegen, wohl aber im Absatz und an Beliebtheit. Die Gründe sind vor allem die einfache Handhabung und Bedienung und die universelle Verwendbarkeit. Das Spulentonbandgerät hat hingegen nur noch einen kleinen, aber beständigen Freundeskreis. Er bildet sich vor allem aus den „Amateurtonmeistern", die auf die technische Perfektion und die Möglichkeiten der Spule, wie Cuttern, Playback u. v. a. m. nicht verzichten wollen.

Fernsehen aus der Konserve

Die Begriffe Tonband oder Magnettonband indes sind inzwischen längst überholt und nicht mehr zutreffend, weil sie den heutigen Einsatzbereich der Magnetspeicherung keinesfalls mehr gerecht werden.
Schon vor 25 Jahren wurden die ersten Bildspeichergeräte auf Magnetbandbasis vorgeführt, die sich nunmehr anschicken, auch im Konsumbereich Fuß zu fassen.



Entwicklung des Magnettonbandes



Kompaktkassette

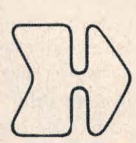
Das Grundproblem der Speicherung von Fernsehbildern ist die erforderliche größere Bandbreite. Während ein Tonsignal mit 20 kHz Frequenzumfang bei üblichen Übertragungsparametern einen Informationsfluß von etwa $3 \cdot 10^3$ bit/s und einer Informationsdichte für heute gebräuchliche Bandgeschwindigkeiten auf dem Band von etwa 10^3 bit/mm² entspricht, sind es bei einem Fernsehbild von 2,5 MHz Auflösung etwa $3 \cdot 10^7$ bit/s. Das ist das Hundertfache! Die Aufzeichnung würde Bandgeschwindigkeiten in der Größenordnung von 100 m/s erfordern, das sind mehr als 300 km Bandbedarf für eine Stunde Aufzeichnung – technisch und ökonomisch nicht zu beherrschende Dimensionen!

Die Videoaufzeichnung erfordert deshalb andere Verfahren und auch einige technische Tricks. Zunächst ist das Band breiter als das Tonband, meist etwa 13 mm. Die Aufzeichnung erfolgt nicht mehrspurig in Längsrichtung, sondern einspurig schräg zum Band, wobei jede schräge Spur ein Fernsehhalbbild enthält. Schließlich bewegt sich nicht nur das Band, sondern auch der Kopf, um die notwendige hohe Relativgeschwindigkeit zwischen beiden bei erträglichem Bandbedarf zu erreichen. Dieses sogenannte Schrägspurverfahren – heute „Standardverfahren" – verdeutlicht Abb. S. 544. Das Band ist schraubenlinienartig um eine zylindrische Trommel geschlungen, um deren Achse der etwas herausragende Kopf rotiert. Bei jedem Umlauf beschreibt er auf dem Band eine schräg von oben nach unten verlaufende Spur, die ein Halbbild enthält. Bewegt sich das Band mit einer kleinen Geschwindigkeit vorwärts, ergeben sich nebeneinanderliegende Schrägspuren, die praktisch die Fernsehbilder „aneinandergereiht" enthalten. Bei modernen Geräten werden zwei um 180 ° versetzte Köpfe verwendet, die sich von Halbbild zu Halbbild gegenseitig ablösen. Neben der eigentlichen Videospur werden Tonspuren und Synchronisiersignale aufgezeichnet. Das Verfahren ist also weitaus komplizierter und aufwendiger, die Geräte sind entsprechend teurer.

Wie bei Tonbandgeräten gibt es auch hier Spulen- und Kassettenversionen, wobei die Kassetten wesentlich größer sind als die Kompaktkassette und zu dieser keine Kompatibilität aufweisen. Nachteilig ist, daß sich international eine Reihe verschiedener Systeme herausgebildet hat, die gegenseitig ebenfalls nicht kompatibel sind und eine internationale Standardisierung bisher aus kapitalistischen Konkurrenzmotiven heraus bisher noch nicht zustande gekommen ist. Eine größere Verbreitung im Konsumbereich erfordert darüber hinaus noch ökonomischere Lösungen. Heute haben Videorekorder vor allem für Lehre und Unterricht, Forschung, Medizin und ähnliche Anwendungsgebiete Bedeutung.

Magnetspeicher in der EDV . . .

Das Magnetspeicherprinzip, besser das magnetomotorische, denn so bezeichnet man alle Verfahren, die mit bewegtem Speichermedium arbeiten (im Gegensatz zu denen mit ruhendem, wie den



Ferritkernspeichern), ist nicht auf bandförmige Träger beschränkt. Besonders in der elektronischen Datenverarbeitung haben auch platten- und kartenförmige Speicher ein breites Anwendungsgebiet gefunden, wohingegen Versuche, solche Speicher auch für die Ton- und Bildspeicherung einzusetzen, bisher lediglich zu Demonstrations- und Labormustern führten.

Das Magnetband wird in der EDVA als externer Großraumspeicher verwendet, wo es bei relativ geringen Kosten die Speicherung großer Datenmengen erlaubt. Im Gegensatz zur Ton- und Bildspeicherung geht es hier um digitale Signale. Die Speicherung der Signale erfolgt sequentiell (nacheinander), so daß auch eine sequentielle Verarbeitung gegeben ist. Ein Nachteil ist dabei die relativ große Zugriffszeit. Die Magnetbänder werden auch hier in Spulen- oder Kassettenform verwendet. Die Aufzeichnung erfolgt in nebeneinander in Längsrichtung angeordneten Spuren, wobei 7 oder 9, maximal bis zu 18 Spuren angewendet werden. Die Bandlänge beträgt meist 730 m, Maximalwerte liegen bei 2000 m je Spule. Auf einer 730-m-Spule sind etwa 1000 Millionen Bit konservierbar, eine Kapazität, die 90 Büchern von je 300 Seiten entspricht. Die Zeichen werden hierbei in einer zur Laufrichtung senkrechten Bitdarstellung festgehalten.

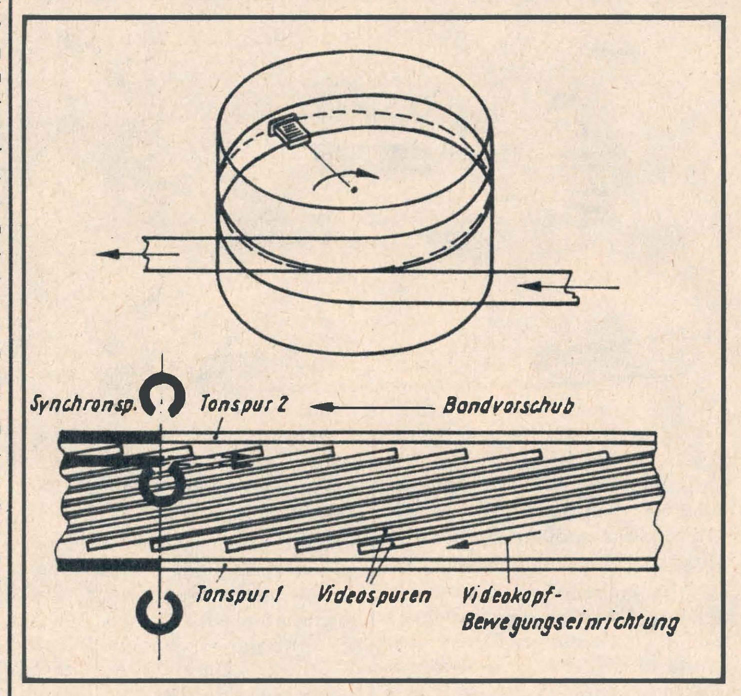
Indes hat das magnetische Speicherverfahren gerade in der EDV noch in zahlreichen anderen Versionen Bedeutung. Magnettrommelspeicher arbeiten mit einer rotierenden Magnettrommel, auf deren Oberfläche sich nebeneinander liegende Magnetspuren befinden. Jeder Spur ist ein Kopf zugeordnet. Sie erlauben die Speicherung großer Datenmengen, werden jedoch zunehmend durch andere Speicherarten ersetzt.

Im Prinzip ist der Magnetkartenspeicher ein Trommelspeicher mit auswechselbarer Oberfläche. Die mit einer Magnetschicht versehenen Karten haben am oberen Rand Kerbungen zu ihrer Identifizierung. Sie sind in Magazinen aufgehängt. Die Speicherkapazität solcher Speicher ist ebenfalls sehr groß, jedoch ist die Zugriffszeit wegen der aufwendigen Auswahlmechanik hoch.

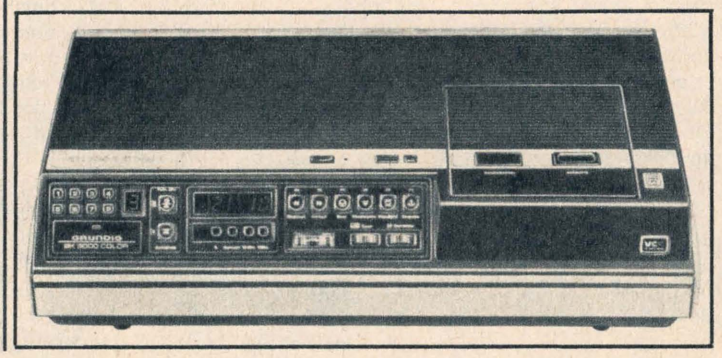
Erwähnt werden muß schließlich noch der Magnetplattenspeicher, der mit einer oder einem Stapel Magnetplatten arbeitet, auf denen die Aufzeichnung in konzentrischen Spuren erfolgt. Er ist heute der Bedeutendste unter den externen Großraumspeichern der Datenverarbeitung. Die Platten haben 30 cm bis 100 cm Durchmesser, beinhalten 100 bis 700 Spuren je Platte und rotieren mit 6000 U/Min. Die Kapazität eines einzelnen Stapels erreicht einige hundert Millionen Bit.

. . . und im Weltraum

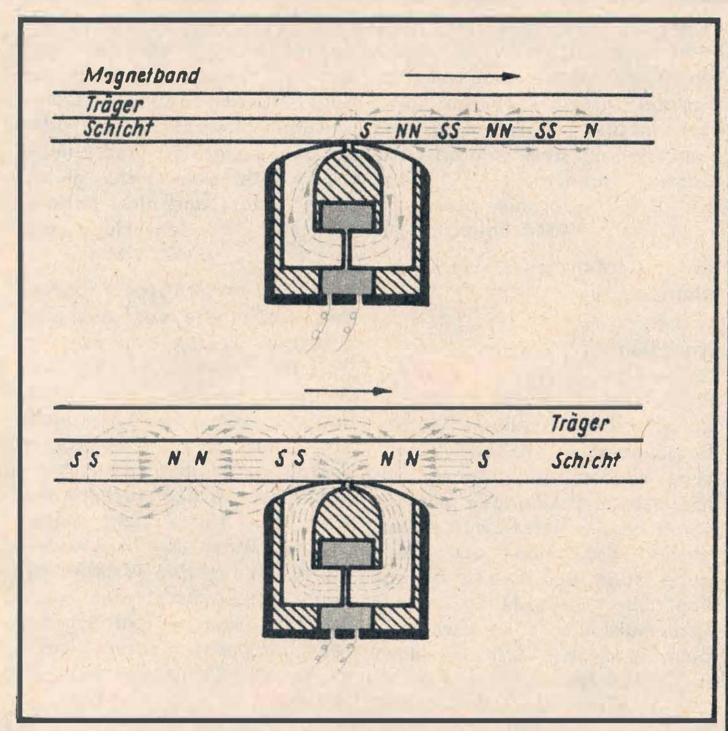
Über Magnetbandspeicher kann heute nicht resümiert werden,



Schema der Bandführung und Spuranordnung bei der Schrägspuraufzeichnung bei Videobandgeräten



Video-Magnetbandkassettengerät „BK 3000 Color“ der Firma GRUNDIG (BRD)



Bei der Aufnahme wird das Tonband im Rhythmus des Signals magnetisiert (oben); bei der Wiedergabe durchdringen die magnetischen Feldlinien des Tondbandes den Kern des Tonkopfes und erzeugen in der Spule die Signalspannung (unten).

Fotos: Müller; Archiv

ohne schließlich auf ihre Bedeutung in der Raumfahrt hingewiesen zu haben. Das betrifft nicht nur den Einsatz in den Bodenfunkstellen, wo alle von Raumflugkörpern übertragenen Daten auf Magnetband festgehalten werden, um sie jederzeit für die oft Jahre in Anspruch nehmenden Auswertungen parat zu haben, sondern auch in Raumflugkörpern selbst. Hier werden Speicher für die vielfältigsten Aufgaben benötigt. Meß- und Forschungssatelliten, die sich in der Regel nur geringe Zeit im Sichtbereich einer Bodenfunkstelle befinden, speichern während eines Erdumlaufs ihre Meßwerte, um sie beim Überfliegen der Bodenstation mit erhöhter Übertragungsgeschwindigkeit zu überspielen. Ein mittlerer Forschungssatellit sammelt je Erdumlauf Datenmengen bis zu etwa $10 \cdot 10^6$ Bit, die dann in 5 bis 10 Minuten übertragen werden müssen. Hierzu sind miniaturisierte Kompaktgeräte notwendig, die meist mit Endlosbandkassetten arbeiten. Als Speichermedien dienen Spezialbänder auf Metallschichtbasis.

Während es hier um langsames Aufnehmen und schnelles Abspielen geht, kann auch die umgekehrte Aufgabe vorliegen. Das trifft bei Tiefraumsonden zu, die Bilder von fremden Planeten übertragen. Für die Bildaufnahme stehen nur wenige Sekunden zur Verfügung, die Übertragung kann Stunden in Anspruch nehmen. Das Bild wird zunächst für einige Sekunden auf dem Bildschirm der Bildaufnahmeröhre festgehalten und von hier abgetastet. Die Abtastsignale speichert das Magnetband. Da wegen der großen Entfernungen nur geringe Übertragungsbandbreiten möglich sind, erfolgt die Übertragung wesentlich langsamer, Punkt für Punkt. Bei „Mariner 4", der Raumsonde, die 1964 faszinierende Marsfotos lieferte, wurde jedes Bild in 24 s aufgezeichnet, insgesamt auf ein 110 m langes Magnetband 22 Bilder. Das Band lief etwa mit 320 mm/s. Die Übertragung eines Bildes nahm 8,5 Stunden in Anspruch, die aller 22 Bilder etwa 8 Tage. Das Band lief jetzt mit 0,25 mm/s. Zwischen Aufnahme und Wiedergabe mußte also die Laufgeschwindigkeit um den Faktor 1280 (!) reduziert werden.

Perspektiven

Es wird zur Zeit in vielen Labors in aller Welt nach Methoden gesucht, die geeignet sind, das Magnetspeicherprinzip wenigstens auf Teilgebieten zu ersetzen. Wenn auch gewisse Erfolge mit neuen Verfahren nicht zu übersehen sind, gibt es bis heute jedoch keines, das für die nächste Zeit für die magnetomotorische Speichertechnik mit ihrer hohen Universalität und ihrem breitgefächerten Einsatzbereich eine Konkurrenz bildet. Man darf deshalb wohl konstatieren, daß die Magnetspeichertechnik auch für die nahe Zukunft die Hauptmethode der Informationsspeicherung bleiben wird. Das, zumal ihre Möglichkeiten noch nicht ausgeschöpft sind. Schwerpunkte der Weiterentwicklung sind vor allem höhere Speicherdichten in der Spur, höhere Spurdichten auf den Trägern, kürzere Zugriffszeiten und höhere Lebensdauer. Längere Spielzeiten und miniaturisierte Bänder sind zu erwarten. Dabei können in Zukunft auch in nichtprofessionellen Bereichen Metallpulver- und Ganzmetallbänder Bedeutung erlangen. Beim Metallband werden keine Nadeln mehr ummagnetisiert wie beim Pigmentband, sondern die Weißschen Elementarbezirke im Metall, die nur noch die Größenordnung weniger Nanometer haben und damit höhere Speicherdichten ermöglichen, auch für die Ton- und Bildspeicherung.

Dieter Mann

Schiffstransport
Bei der Durchsicht älterer Hefte der „Jugend + Technik" fand ich einen Artikel über die Schiffshebeanlage von Krosnojorsk. Das Problem des Schiffstransports auf der geneigten Ebene ist recht interessant. Mich interessiert nun, ob dieses Projekt realisiert wurde. Seit wann ist es fertig, wieviel Schiffe werden im Jahr oder je Tag befördert?

Paul Gube
7024 Leipzig

Ja, das Projekt wurde realisiert. Im Heft 7/1979 haben wir auf den Seiten 552 bis 556 über die fertiggestellte Anlage berichtet. Dort sind auch die technischen Details nachzulesen.

Fahrrad-Langstreckenfahrt
Die in den Heften 12/1978 und 1, 2 und 3/1979 veröffentlichten Berichte über die Langstreckenfahrt mit MZ-Motorrädern habe ich mit großem Interesse verfolgt. Besonders, weil ich an allen Orten der Fahrt selbst schon war. Mein Hobby ist nämlich auch die Motorrad-Touristik. In den letzten Jahren habe ich ähnliche Touren mit Motorrad und Zelt in Richtung Süden unternommen: 1976 in 8 Tagen 4000 km, 1977 in 28 Tagen 6800 km und 1978 in 30 Tagen 7200 km. Jedoch waren die einzelnen Tagesstrecken teilweise länger als in Eurem Bericht über die 7-Länder-Fahrt. Aber das ist nicht jedem zu raten, denn dazu braucht man starkes Konzentrationsvermögen und beste Kondition. Hohe Temperaturen, teilweise bis 37 °C, hat die TS 250 nicht übelgenommen. Die einzigen „Havarien" auf den Touren: ein gerissener Gasbowdenzug und eine defekte Kupplung. Schwierigkeiten hatte ich bei Regenwetter mit Feuchtigkeit und Kerzenstecker. Auf allen Touren hatte ich einen durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von 5 l/100 km. Die Masse des vollgetankten Motorrades samt Gepäck und Fahrer betrug dabei 290 kg. Da es für mich mit dem Motorrad nach Bulgarien nicht mehr weit genug ist, werde ich dieses Jahr einmal auf das Fahrrad zurückgreifen. Im Sommer möchte ich, diesmal mit Freunden, mit dem Fahrrad nach Ungarn fahren.

Joachim Schönherr
9344 Pobershaus

Eine nachahmenswerte Idee, meinen wir.

Novitäten
Ich studiere an der TU Dresden Physik und werde nach Beendigung meines Studiums in der Bergakademie Freiberg eingesetzt werden. In Vorabsprache mit meinem zukünftigen Wissenschaftsbereichsleiter wurde mir gesagt, daß meine erste Aufgabe darin bestehen wird, Radon über α-Strahlung mittels Kernemulsionen nachzuweisen. Beim Lesen des Artikels „Novitäten für Neuerer" in Heft 4/1979 kam mir der Gedanke, daß Flüssigkristalle anstelle der Kernemulsion einsetzbar wären, womit Vorteile der Auswertung wegen der Einsparung von Arbeitsgängen und der Genauigkeit der Messung der Energie des α-Partikels entstehen würden. Diese Vermutung gründet sich darauf, daß es mittels elektrischer Felder bzw. Wärmebäder einfach ist, einen fast-stabilen Zustand des Flüssigkristalls zu erzeugen, der leicht durch eindringende Partikel gestört werden kann, womit eine ausmeßbare Spur entstünde.

Hartmut Bergelt
9388 Oederan

Sollte die Sache mit dem Ersatz der Kernemulsion durch Flüssigkristalle klappen — wir würden gerne darüber berichten.

Widerspruch?
Zuerst ein ganz großes Lob für die Gestaltung von „Jugend + Technik", auch wenn ich einige Beiträge mitunter für zu wissenschaftlich halte. Zu meinem Anliegen: Ich komme mit der Lösung der Leseraufgabe aus Heft 2/1979 nicht klar. Nach dieser müßte eine auf dem Zug stehende Person den Wimpel am Auto flattern sehen. Oder? Immerhin bewegt er sich dann für den Betrachter. Der Wimpel kann doch aber nicht gleichzeitig flattern und nicht flattern!

Jens Heinemann
402 Halle

Du hast recht. Aber warum denn sollte die auf dem Zug stehende Person den Wimpel flattern sehen? Auf dem Waggon würde man wohl einen Windzug spüren — mehr aber auch nicht. Die Person des zu „sehenden" Beobachters haben wir in der Aufgabe nur eingeführt, weil am Bahndamm Windstille gefordert wurde. Wenn der Wimpel für einen Beobachter dort nicht flattert, dann für jeden anderen Beobachter auch nicht, wo auch immer er sich befindet.

Leserdiskussion: Utopisches
Hallo, Ihr von der „Jugend + Technik"! Ich bin keine ständige Leserin Eurer Zeitschrift, aber ob und zu kratze ich 1,20 M zusammen und kaufe mir eine Ausgabe. Dieses Mal hat mich Heft 4 besonders interessiert. Der Beitrag „Hart am Wind" war etwas für mich, denn ich bin BSG-Mitglied in diesem Sport an der Saaletalsperre und bin gerade dabei, den A-Segelschein (für Binnengewässer) zu machen. Bei der Leserpost fiel mir Michaels Einsendung über die utopische Literatur auf. Ich stimme mit ihm überein, daß in der „Jugend + Technik" von allem etwas zu lesen ist. Das gefällt mir sehr gut, denn es liest sich irgendwie anders, nicht so eintönig. Das 2. und 3. Hobby von mir sind Utopie und Astronomie. Mit meinen Kenntnissen in Bezug auf utopische Bücher kann ich bis jetzt noch keine großen Sprünge machen, aber das gibt sich schon, denn die beiden Steckenpferde sind noch relativ jung.

Trotzdem habe ich vor, mit Michael in Verbindung zu treten. Dadurch kann ich bestimmt etwas lernen, und ich hätte außerdem einen Partner, mit dem ich, soweit ich es vermag, etwas „fachsimpeln" könnte. Unter meinen Freunden, Bekannten und Verwandten ist nur ein Mädchen, das sich auch damit befaßt.

Gabriele Ermisch
48 Naumburg

Ich bin seit jeher eine Leseratte, und mit 13 ... 14 Jahren (jetzt bin ich 18 Jahre alt) entdeckte ich meine besondere Liebe zur utopischen Literatur und, wie Michael, zur Astronomie. Dieses Genre der Literatur lese ich besonders gern, weil die Bücher spannend, abenteuerlich, viele auch zum Nachdenken über sich und die Gesellschaft geschrieben sind. Leider sind Bücher dieser Richtung im Buchhandel immer sehr schnell vergriffen.

Thomas Rusch
331 Calbe

Die utopische (besser: wissenschaftlich-phantastische) Literatur ist in den letzten Jahren auch in der DDR endgültig den Kinderschuhen entwachsen, das heißt, sie erfüllt immer besser und niveauvoller den Zweck, der der sozialistischen Kunst zugrunde liegt: Entwicklung von Bewußtsein und Moral. Primitive pseudowissenschaftliche und fiktiv-technische Spannungseffekte, wie sie in den Anfangsjahren unter Wirkung westlicher „thrillers" noch üblich waren, sind verschwunden (obwohl man auch ältere naiv-populärwissenschaftliche science fiction immer wieder gern liest), wissenschaftlich begründete Prognosen und Möglichkeiten werden kritisch, warnend oder optimistisch geäußert oder der heutigen Gesellschaft ein Spiegel im utopischen Rahmen vorgehalten. Damit ist diese Literatur zu einer vollwertigen Kunstgattung geworden und vielleicht in einer technisch-populärwissenschaftlichen Zeitschrift wie „Jugend + Technik" ein wenig fehl am Platze.

Berthold Schmidt
7702 Bernsdorf

Ich werde 16 Jahre alt und lese Eure Zeitschrift nun schon einige Jahre. Ich möchte mich der Meinung von Michael Lindner in Heft 4/79 anschließen. Ich bin ebenfalls interessiert an utopischer Literatur und sammle diese. Soweit mir bekannt ist, habt Ihr vor Jahren eine Diskussion zu den Themen „Intelligenz vom anderen Stern" und „Utopische Literatur" geführt. Nehmt sie doch jetzt wieder auf!

Wolfgang Schricker
64 Sonneberg

Was ja hiermit schon geschehen ist.

Biete

1968 bis 1978 mit Typensammlung

Erich Schön
823 Dippoldiswalde
Platz des Friedens 22

H. 2 bis 12/1954, H. 1 bis 12/1955, H 1 bis 6/1956 zum Tausch gegen DDR-Briefmarken (Motive: Pflanzen, Tiere, Sport, Persönlichkeiten, Technik) oder zum Verkauf.

Manfred Reese
9292 Geringswalde
Dresdener Str. 99

H. 6/1957 bis 6/1970

Albrecht Wolf
99 Plauen
Friedrich-Sieber-Str. 20

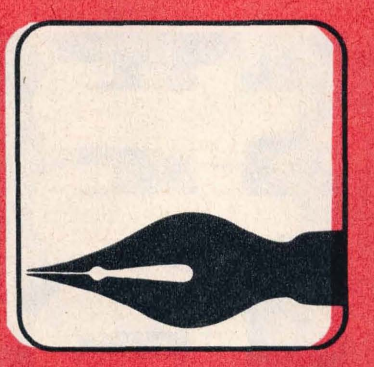
Suche

Von 1968 bis 1978 nur die Juli-Hefte (mit Kräderkarussell).

Thomas Herden
6902 Jena
W.-Seelenbinder-Str. 31

Alle Jahrgänge

Jürgen Krautzig
102 Berlin
PSF 703



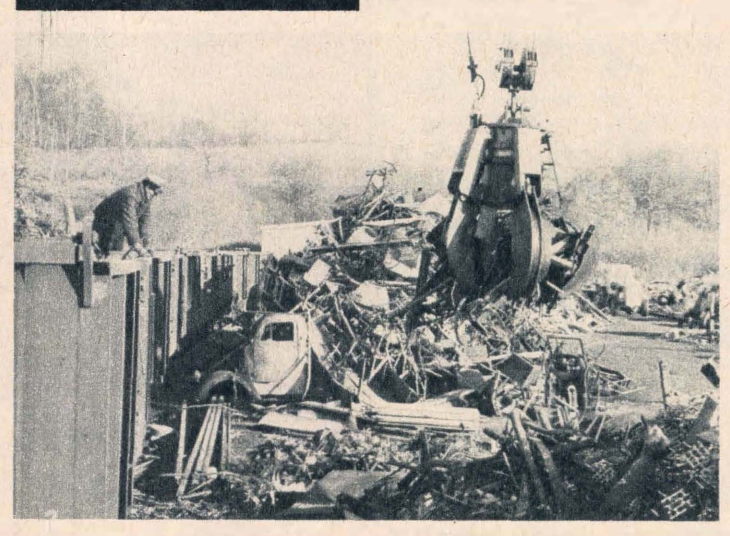
Schrott darf nicht verrosten

Wenn wir sagen, daß Schrott nicht verrosten darf, wollen wir Schrott nicht etwa korrosionsbeständiger machen, sondern ihn schnell und lückenlos zurückerobern. Dabei haben wir dann auch gleich doppelten Gewinn:

Sehen wir uns doch nur mal um in unserer täglichen Umgebung, und wir können leider allzuoft erkennen, wie häßlich alles wirkt, was Schrott ist. So ist Schrottsammeln auch ein Beitrag zum Umweltschutz.
Warum nimmt die Bedeutung des Schrotts ständig zu?

Sekundärrohstoffe – billigste Rohstoffe

Die Bedingungen für die Rohstoffgewinnung werden immer komplizierter. So unterliegen Rohstoffpreise zwar einigen Schwankungen, tendieren aber insgesamt stark nach oben. Auch technologische Faktoren spielen eine bedeutende Rolle: Stahlschrott hat einen sehr hohen Metallgehalt, der bis zu 100 Prozent betragen kann. Er ist damit den Eisenerzen weit überlegen, deren Metallgehalt etwa 32 Prozent bis 50 Prozent beträgt.
In der DDR werden etwa 6,5 Mill. Tonnen Rohstahl im Jahr erzeugt. Dazu werden rund 5 Mill. Tonnen Schrott gebraucht. Das bedeutet, daß täglich allein für die Schrottbereitstellung etwa 800 Waggons, das sind rund 20 Züge, unsere Stahlwerke erreichen müssen.



Nun ist Schwarzmetall nur eine Variante des Schrotts, mit Sicherheit die umfangreichste; wichtig sind aber alle Komponenten, ohne Unterschied.

Aus 3 kg Kabelschrott kann 1 kg Kupfer bei niedrigen Kosten gewonnen werden. Für die gleiche Menge Kupfer müssen rund 60 kg Kupferschiefer aus 800 m Tiefe geborgen werden. Ein Bergmann fördert täglich etwa 45 kg Kupfer im Erz. Diese Zahlen zeigen eigentlich sehr deutlich, warum kein noch so kleines Kabelende verloren gehen darf.

Die Abbildung zeigt drei Schrottquellen: Neuschrott, Altschrott und Sammelschrott, deren Aufkommen recht unterschiedlich ist. Wichtig ist aber die möglichst vollständige Rückführung des gesamten vorhandenen Schrotts.

Mehr oder weniger Neuschrott?
Neuschrott hat zur Zeit den Hauptanteil des Schrottaufkommens. Als Neuschrott gelten alle Abfälle, Rückstände und Späne

aus Metallurgie und metallverarbeitender Industrie.
Die Rückgewinnung des Neuschrotts ist relativ unkompliziert: Abfälle, Rückstände und Späne werden am Entstehungsort aus technologischen und arbeitsschutztechnischen Gründen ohnehin gesammelt. Dafür stehen verschiedene Behälter, Container oder Boxen bereit. Da Neuschrott nicht ausschließlich aus Stahlschrott besteht, muß er sortengerecht gelagert werden. Hat sich dann eine bestimmte Menge angesammelt, wird der Schrott zu den entsprechenden Verbrauchern transportiert.
Auffallend ist der große Anteil des Neuschrotts am gesamten Schrottaufkommen. Viel Neuschrott hilft einerseits den notwendigen Schrottbedarf zu decken, zeigt aber andererseits, daß das Material längst nicht so gut genutzt wird, wie es ökonomisch notwendig und technisch möglich ist.

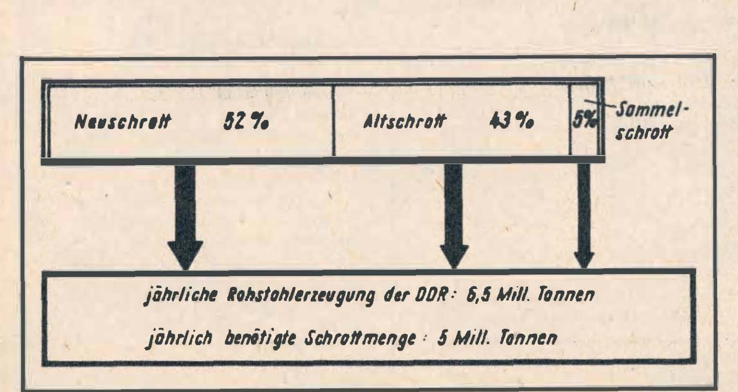
Altschrott und Edelmetallgewinnung

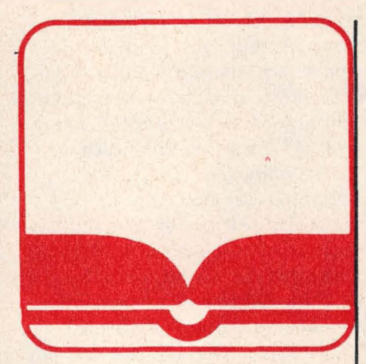
Als Altschrott gelten ausgesonderte Anlagen, Maschinen und Ausrüstungen, verschlissene Arbeitsmittel und nicht mehr einsetzbare Arbeitsgegenstände.
Altschrott zurückzuführen ist schon schwieriger: Er fällt unregelmäßig und sehr verstreut an. Altschrott besteht oft aus mehreren Metallbestandteilen, die getrennt werden müssen, um einen möglichst großen Nutzen zu erzielen.
Als Altschrott fallen auch große Objekte an, wie alte Brücken, Krane oder Gleisanlagen. Leider wird die Demontage großer Objekte, die doch unsere größte Reserve sind, oft zurückgestellt. Zuständige Leiter nennen als Ursachen dafür nicht ausreichende Kapazität zur Demontage, die dann auch noch durch eine ungenügend entwickelte Demontagetechnologie erschwert wird.
In kleinen und sehr kleinen Objekten sind oft Edel- und Buntmetallkomponenten vorhanden. In letzter Zeit wurden besondere Aktivitäten beim Rückgewinnen von Edelmetallen aus Elektronikschrott entwickelt. Der Nutzen für die Volkswirtschaft ist bedeutend. Ein materieller Anreiz besteht für jeden Werktätigen. So können entsprechend betrieblicher Vereinbarungen die zusätzliche Arbeitszeit vergütet und Rückgewinnungsprämien gezahlt werden.
In einem Sondereinsatz hat die Brigade „Wladimir Kamarow" im VEB Carl Zeiss Jena an einem Tag aus Elektronikschrott Edelmetalle im Wert von 13 TM gewonnen. Es wurden 480 g reines Silber und 45 kg Stifte, die mit Gold, Platin oder Silber beschichtet sind, aufbereitet. Um diese Arbeit richtig würdigen zu können, sei daran erinnert, daß ein Relog-Relais rund 6,8 g Silber und 1 g Platin enthält.
Schrott zu sammeln, sortengerecht zu erfassen und der Industrie schnellstens zurückzuführen, verbessert wirksam die Rohstoffbilanz unserer Republik. Daran hat der in den Haushalten anfallende Schrott einen wesentlichen Anteil. Der jährliche Sammelschrott reicht aus, um im VEB Stahl- und Walzwerk Brandenburg, unserem größten Stahlwerk, 48 Tage kontinuierlich zu produzieren.
Übrigens: Bei der Abgabe von Sammelschrott geben die Aufkaufstellen für jeweils 5 Mark Schwarzmetallschrott bzw. für 10 Mark Buntmetallschrott (außer Bleiakkumulataren) zusätzlich Teilnehmerkarten für die im Juli und Dezember 1979 stattfindenden Gewinnauslasungen aus.

Theo Jahn

Foto: ADN-ZB







Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Zwischen Meer und Wüste

Begegnungen in der DRV Algerien, der Republik Mali, der RVR Guinea und der VDR Jemen
W. Michel
168 Seiten, 130, z. T. farbige Abb., 4 Landkarten, Pappband 12,80 M
Verlag Neues Leben, Berlin 1979

Auf dem afrikanischen Kontinent und in Südarabien — zwischen Meer und Wüste — geht der Autor den Schicksalen und Problemen, der revolutionären Begeisterung und den Erfolgen junger Menschen nach und entdeckt für den Leser ein Stück Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der besuchten Länder und ihrer Bewohner.
Wir erfahren vom Kampf der Moudjahedin in der Kasbah von Algier und in den kabylischen Bergen, von Erdöl, Dattelpalmen und verschleierten Schönen in Algerien; wir lernen Hochzeitsbräuche und das Leben in einem Bambara-Dorf der malinesischen Savanne kennen; wir erleben in Guinea Landwirtschaftsstudenten, Bauxitkumpel und lange Nächte bei afrikanischen Rhythmen.
Schließlich nimmt uns der Autor mit auf eine Helikopter-Reise in die Sand- und Steinwüste von Hadramaut — ans „Ende der Welt". Dort, in der VDR Jemen, können wir nicht nur Moscheen, Minarette und afrikanische Wolkenkratzer bestaunen, sondern uns auch davon überzeugen, daß an der Südspitze der arabischen Halbinsel das Volk in Sultanspalästen Einzug gehalten hat.
Auf den Stationen der Reise begegnen uns Greise, junge Mädchen und immer wieder Kinder; wir wandeln durch andalusische Gärten, durch Palmenhaine und Zedernwälder, beobachten Leguane und Schlangen, ganze Affenvölker und ungezählte Vogelarten.
Eingebettet in dieses exotische Kolorit sind anschauliche Berichte des Autors von der schweren Arbeit unserer „Botschafter im Blauhemd", den Mitgliedern der FDJ-Freundschaftsbrigaden, die er in allen vier Ländern vor Ort besuchte. Zur Anschaulichkeit und zur Freude am Lesen dieses Buches tragen gewiß die zum Teil ganzseitigen fast fünfzig Farb- und über achtzig Schwarz-Weiß-Fotos des Autors bei.

Soldatengesichter

G. Bersch
Mit Texten von R. Hempel
160 Seiten, 278 Fotos, Leinen 15 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1979

Der Bildband vermittelt in künstlerisch aussagestarken Schwarzweißfotos, unterstützt von einem knappen, im Stil einer literarischen Reportage gehaltenen Text, ein Bild von der sozialistischen Soldatenpersönlichkeit unserer Tage. Er macht auf vielfältige Weise deutlich, wie die jungen Bürger unserer Republik in den Uniformen der Nationalen Volksarmee und der Grenztruppen der DDR die moderne Militärtechnik und die hohen physischen und psychischen Belastungen meistern, die ihnen der Dienst zum Schutze des sozialistischen Vaterlandes abverlangt.

Krieg

I. Stadnjuk
Ubersetzung aus dem Russischen
480 Seiten, Leinen 11,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1979

In seinem breitangelegten Romanwerk sucht Iwan Stadnjuk Antwort auf die Frage: Wie konnte dem faschistischen Deutschland ein Überraschungsangriff auf die Sowjetunion gelingen? In Gesprächen mit ehemaligen Mitgliedern des Politbüros des ZK der KPdSU und der sowjetischen Regierung, beim Studium historischer Dokumente und Fakten findet der Autor Antworten, Hintergründe und Zusammenhänge.
In eindrucksvollen, packenden Szenen gestaltet er das Verhalten verschiedenster Menschen — vom einfachen Soldaten bis hin zu historischen Persönlichkeiten wie Stalin und Molotov — in den ersten tragischen Tagen und Wochen des Krieges. Am Schicksal des sowjetischen Generalmajors Tschumakow wird die komplizierte militärische Situation der Sowjetmacht deutlich.

Erde – Planet der Rätsel

E. A. Nowikow
Ubersetzung aus dem Russischen
250 Seiten, einige Abb., Leinen 9,80 M
Gemeinschaftsausgabe Verlag MIR, Moskau, Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1978

In kleinen, anekdotenartigen Erzählungen vermittelt der Autor dem Leser ein Bild von den wesentlichen Entdeckungen bei der Erforschung der Erde. Auch heute noch sind nicht alle Probleme geklärt, die Erde gibt uns „Rätsel" auf; der Weg zur Erkenntnis war und ist durch Irrtümer und Fehlschläge gekennzeichnet, und nur beharrliches Forschen führt zur Klärung offener Fragen.
Im ersten Teil des Buches berichtet der Autor über die Entwicklung unserer Erkenntnisse von der Entstehung der Erde, über ihren inneren Bau, ihr Alter und über das erdmagnetische Feld. Im zweiten Teil werden Erkundung von Lagerstätten sowie Wesen und Nutzung geologischer Arbeiten dargestellt. Der dritte Teil verdeutlicht den Einfluß des Menschen auf den Zustand unserer Umwelt und den Haushalt unserer natürlichen Rohstoffquellen.
Der Leser erhält Einblick in die Geschichte der Wissenschaft von der Erde und erfährt Einzelheiten über seinen Planeten.

Schaltungssammlung der Meßgeräte

R. Anders
296 Seiten, zahlr. Abb., Pappband 10,50 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1979
(Amateurbibliothek)

Der Band enthält Serviceunterlagen zu 52 älteren industriell gefertigten Meßgeräten, deren Produktion ausgelaufen ist und für die dem Amateur im allgemeinen keine Stromlaufpläne oder andere Unterlagen mehr zur Verfügung stehen. Die Meßgeräte werden mit unterschiedlicher Ausführlichkeit erläutert. Außer dem Stromlaufplan sind technische Daten, Übersichtsschaltplan, Gerätekurzbeschreibung, vereinfachte Frontansicht mit Anordnung der Bedienelemente, Bedienungs- und Servicehinweise enthalten. Leserkreis: Elektronikamateure, Servicemechaniker.

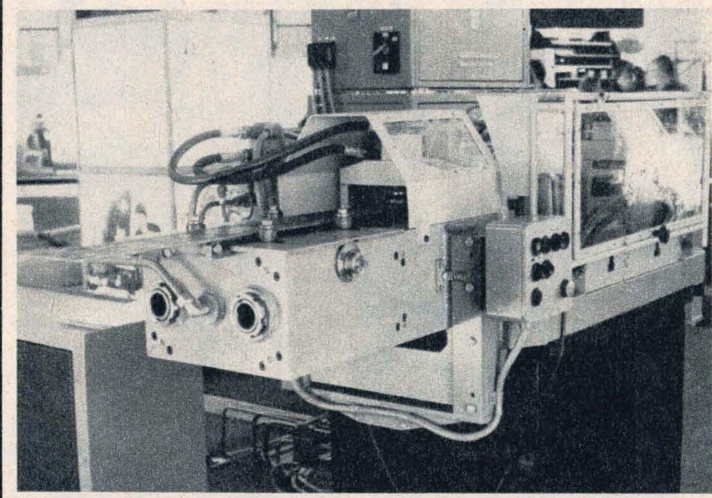
Erfahrungen erfolgreichen Leitens

H. Richter / H. Hoellge
87 Seiten, Broschur 3 M
Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1978
(Schriftenreihe rationell und effektiv)

Die Autoren analysieren die Tätigkeit erfolgreicher Leiter und verallgemeinern deren praktisch erprobte und bewährte Erfahrungen. Ausgehend von den Leninschen Merkmalen des Arbeitsstils, legen sie einen kleinen Katalog von Regeln erfolgreicher Leitung vor, die gleichsam durch das Leben autorisierte Empfehlungen darstellen.

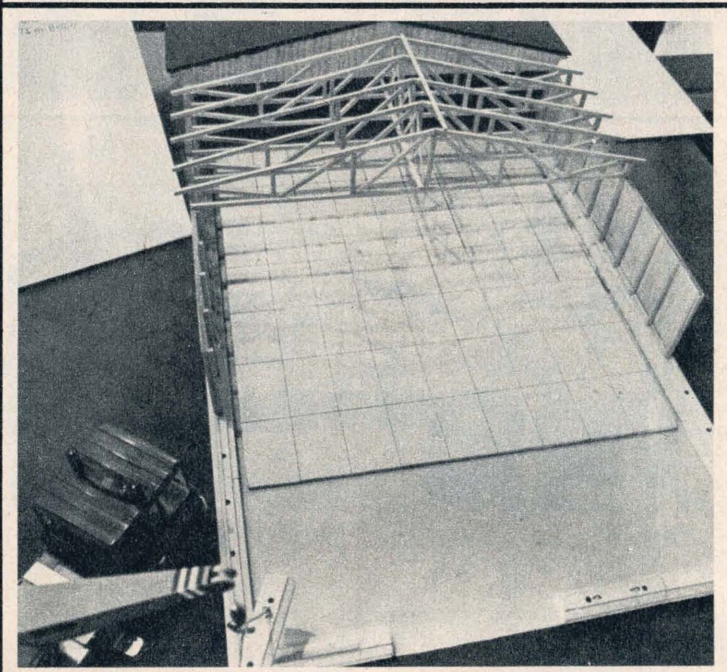


Nachnutzung



Zangenvorschubgerät

entwickelt von einem Jugendkollektiv des
VEB IFA-Automobilwerke Ludwigsfelde,
172 Ludwigsfelde.
Um das Pressen von Kleinteilen insgesamt zu rationalisieren, wurde die Zuführung mechanisiert. Die Streifenbleche von 1000 mm bis 2000 mm Länge, 40 mm bis 250 mm Breite und 2 mm bis 6 mm Dicke werden manuell in die mechanisierte Zuführungseinrichtung eingelegt und automatisch dem Schnittwerk der Presse zugeführt, danach für den nächsten Pressenhub weiterbewegt. Eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um 445 Prozent ist möglich.



Wiederverwendungsfähige Fertigteilfundamente für Tagesunterkünfte

entwickelt von einem Jugendneuererkollektiv des
VEB BMK Süd, KBI Leipzig,
703 Leipzig, Bernhard-Göring-Straße 64.

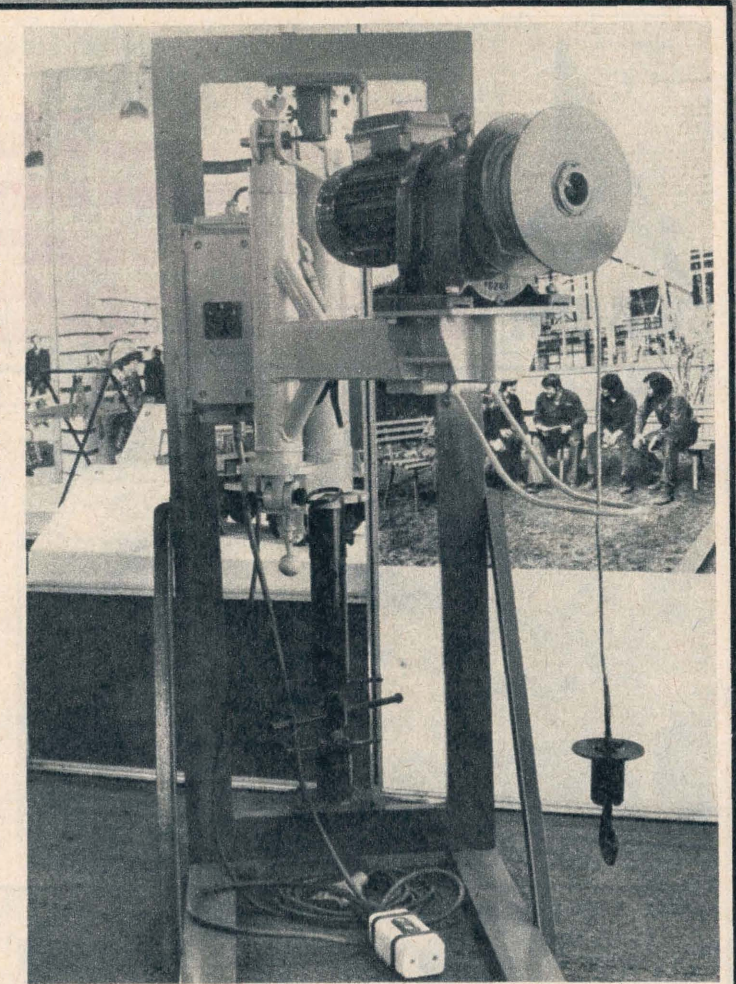
Durch Verändern der Technologie, insbesondere durch den Einsatz vorgefertigter, wiederverwendungsfähiger Fertigteilfundamente, werden bei der Montage und Demontage Arbeitszeit und für jeden weiteren Aufbau 74 m^3 Beton (B 160) eingespart. Die Selbstkostensenkung beträgt 25 000 Mark je Unterkunft.

Fensterkran

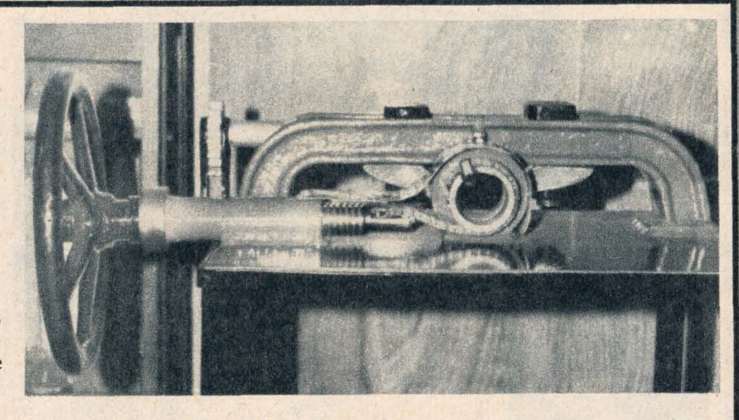
entwickelt von einer sozialistischen Arbeitsgemeinschaft des VEB Baumechanik Barleben, 3103 Barleben.

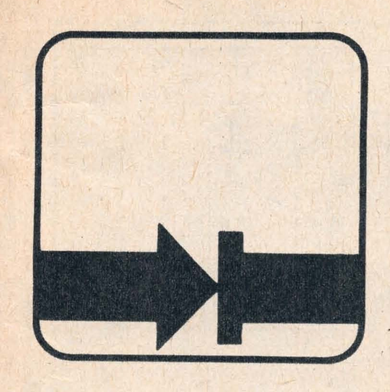
Der Fensterkran kann beim Um- und Ausbau von Altbausubstanz eingesetzt werden. Er wird im Fenster oder auch im Raum zwischen Fußboden und Decke verspannt. Mittels eines klappbaren Auslegers, auf dem eine elektrische Hubwinde angebracht ist, können durch das Fenster alle für die Rekonstruktion erforderlichen Lasten bis zu 1800 N bewegt werden. Das Exponat ist in Baureparaturbetrieben einsetzbar und erbringt im Jahr einen Nutzen von 120 000 M.

Fotos: Zielinski (2); Kersten; Werkfoto

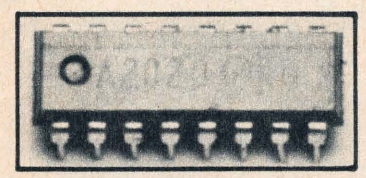


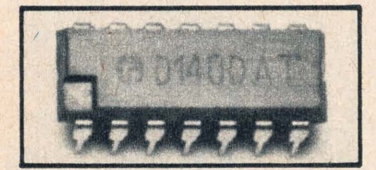
Montage- und Demontagevorrichtung für gebrauchte Schienenbremsaufhängungsfedern
entwickelt von einem Jugendkollektiv des
VEB Verkehrsbetriebe Brandenburg,
18 Brandenburg, Straße der Freundschaft 22.
Mit einer Spannfeder wird die Schienenbremsfeder so eingespannt, daß ein Mitdrehen ausgeschlossen ist. Mittels eines Handrades wird eine Spindel bewegt, an deren Ende sich eine Kette befindet. Ein in der Buchse eingelötetes Hartmetall erfaßt das Ende der Feder und spreizt diese entgegen der Drehrichtung des verschlissenen Gewindeteils bzw. Aufhängungsklobens, die so mühelos entfernt und durch neue Teile ersetzt werden können.

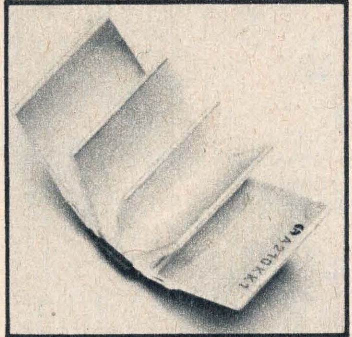


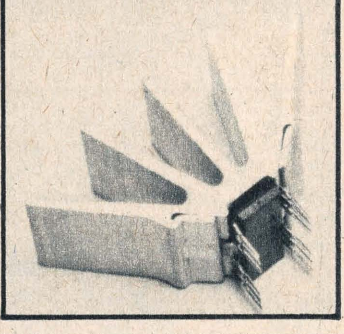


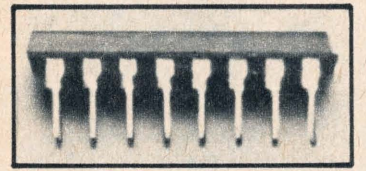
Integrierte Schaltkreise in der Hand des Amateurs (3)

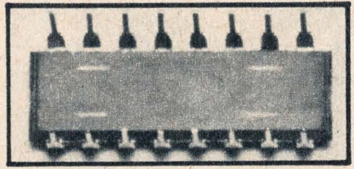


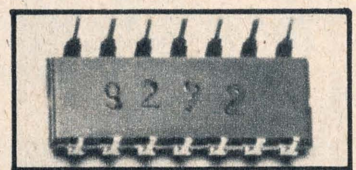












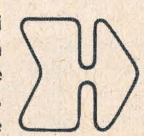
Für die Amateurpraxis sind analoge Schaltkreise besonders interessant, da sie meist komplette Schaltungen für bestimmte Baugruppen enthalten, die lediglich durch eine zusätzliche Außenbeschaltung zu ergänzen sind. Das sind einmal Schaltkreise für ZF-Vestärker von Rundfunk- bzw. Fernsehempfängern (A 281 D, A 220 D, A 223 D) sowie komplette NF-Verstärker verschiedener Ausgangsleistung (A 211 D, A 205 D/K, A 210 D/K). Von diesen analogen Schaltkreisen gibt es jeweils eine Ausführung für den Amateurbedarf; erkenntlich sind diese an dem ersten Buchstaben „R" (z. B. R 211 D).

Diese Amateurschaltkreise sind voll funktionstüchtig, lediglich einige elektrische Kennwerte werden nicht erreicht. So liegt meist die maximal zulässige Betriebsspannung niedriger, die Gesamtruhestromaufnahme ist etwas größer, die Spannungsverstärkung wird nicht ganz erreicht, und der Klirrfaktor kann etwas höher sein. Die Preise für die Amateurschaltkreise liegen niedrig. R 281 D = 1,25 M; R 220 D = 2,50 M; R 223 D = 3,15 M; R 211 D = 2,75 M; R 205 D = 3,25 M; R 210 D = 3,25 M), so daß sich ihr Einsatz in der Amateurpraxis immer lohnt.

Sehr einfach lassen sich NF-Verstärker mit den im Angebot vorhandenen Schaltkreisen realisieren. Sei es für Kofferradios oder für Heimrundfunkempfänger, als Plattenspielerverstärker oder für Wechselsprechanlagen. Mit zwei derartigen NF-Verstärkern kann man selbstverständlich auch eine Stereo-Wiedergabe erzielen. Nachfolgend werden Hinweise zur Gestaltung von NF-Verstärkern mit integrierten Schaltkreisen (IS) gegeben.

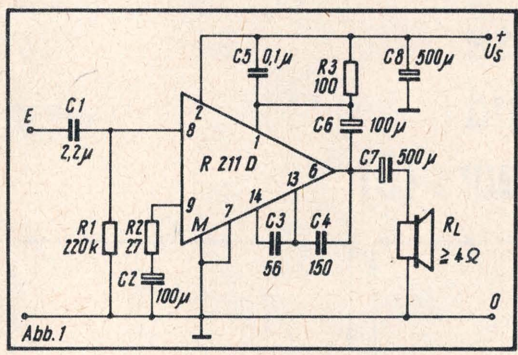
NF-Schaltkreis R 211 D

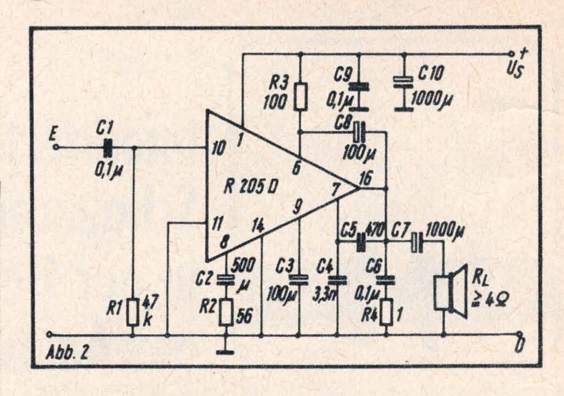
Mit dem monolithisch integrierten NF-Verstärker R 211 D kann bei ausreichender Kühlung eine NF-Ausgangsleistung von 1 W erreicht werden. Im Schaltkreis selbst sind 16 Transistoren und 9 Widerstände integriert. Abb. 1 zeigt die erforderliche Außenbeschaltung für den IS R 211 D. Mit einem 8-Ohm-Lautsprecher (Belastbarkeit 1 VA ... 2 VA) wird bei einer Betriebsspannung von U_s = 9 V die NF-Ausgangslei-

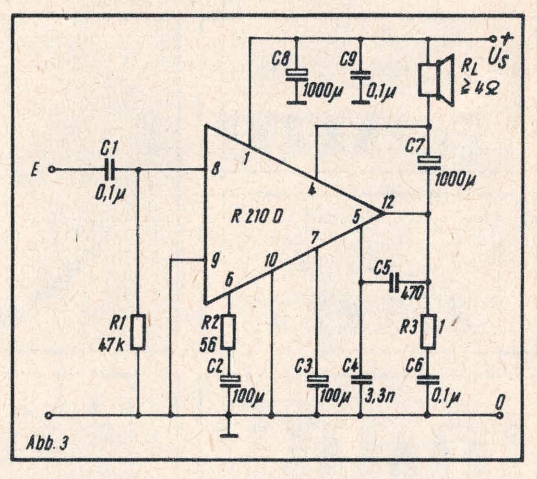


1 NF-Verstärker 1 W mit dem Schaltkreis R 211 D

2 NF-Verstärker 5 W mit dem Schaltkreis R 205 D








3 NF-Verstärker 5 W mit dem Schaltkreis R 210 D, der integriert eine thermische Schutzschaltung enthält

stung von etwa 1 W erreicht. Zur Kühlung ist etwa eine Fläche von 10 cm² auf der einseitig kupferkaschierten Platinenfläche ausreichend, an die die beiden Kühlfahnen des Schaltkreises schnell anzulöten sind. Es müssen dafür in der Platine entsprechende Schlitze vorgesehen werden, da die Kühlfahnen nicht in die Horizontale gebogen werden dürfen! Die Einspeisung des NF-Signals erfolgt über den Kondensator C 1, für den kein Elektrolytkondensator verwendet werden darf. R 2/C 2 ist das Gegenkopplungsglied. Mit seinem Wert bestimmt es die untere Grenzfrequenz der übertragenen NF-Bandbreite (etwa 80 Hz). Wird der Widerstandswert R 2 vergrößert, dann sinkt die Verstärkung der IS. C 3 und C 4 sind sogenannte Frequenzkompensationsglieder, mit den angegebenen Werten wird die obere Frequenzgrenze der übertragenen Bandbreite erreicht (etwa 14 kHz). Die Bootstrap-Schaltung liegt zwischen den Anschlüssen 6–1–2.

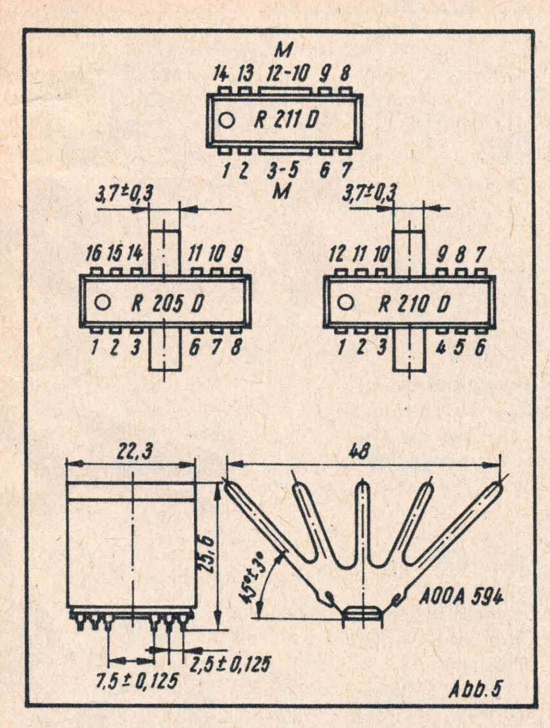
Direkt am Anschluß 2 soll die Betriebsspannung mit einem Elektrolytkondensator ≧ 100 µF abgeblockt werden. Am Ausgang (Anschluß 6) liegt nach dem Elektrolytkondensator C 7 der Lautsprecher, dessen Schwingspulenwiderstand 4 Ω oder größer sein soll. Da ja die IS R 211 D einen eisenlosen NF-Verstärker darstellt, muß man den Zusammenhang zwischen Lautsprecherwiderstand, Betriebsspannung und Verlustleistung beachten. Auf alle Fälle ist ein Kurzschluß zwischen Anschluß 6 und Masse bzw. Pluspol der Betriebsspannung zu vermeiden, weil dadurch die IS defekt wird.

Bei U_s = 9 V und R_L = 8 Ω wird die NF-Ausgangsleistung von 1 W mit einer NF-Ansteuerspannung von etwa 15 mV erreicht, der der Batterie entnommene Strom ist etwa 0,2 A. Die in Abb. 1 gezeigte Schaltungsart kann auch aus einem Netzteil gespeist werden, da die Brummspannungsunterdrückung gut ist. Liegt der Lautsprecher zwischen den Anschlüssen 1 und 2, so ist die Brummspannungsunterdrükkung gering, so daß nur der Batteriebetrieb in Frage kommt. [1] Da der Schaltkreis R 211 D nur mit Betriebsspannungen bis 12 V betrieben werden darf, genügen für die Elektrolytkondensatoren Ausführungen für 15 V.

NF-Verstärker R 205 D

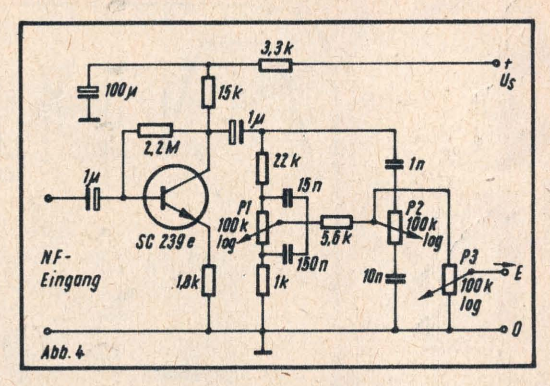
Dieser IS enthält 16 Transistoren, 6 Dioden und 12 Widerstände, bei entsprechender Kühlung ist die NF-Ausgangsleistung 5 W.

Eine geeignete Außenbeschaltung zeigt Abb. 2. Vom Original-IS gibt es noch die Anfalltypen A 203 D7K (geringere Betriebsspannung, NF-Ausgangsleistung etwa 3 W) und A 204 K (etwas höhere Betriebsspannung als A 205 D/K, Einsatz in Vertikalendstufen von Fernsehempfängern). [2] Für den Amateurbedarf steht nur die Ausführung R 205 D zur Verfügung, also ohne den angepreßten Kühlkörper (Abb. 5 unten). Hier muß also der Elektronikamateur geeignete Kühlbleche (Alu, 2 mm ... 3 mm stark, etwa je 10 cm² ... 15 cm²) selbst anbringen, die eine ausreichende Kühlung des



5 Anschlußbelegungen für die NF-Schaltkreise der DDR-Produktion und Abmessungen des Kühlkörpers der IS-Ausführung A 205 K bzw. A 210 K

Foto: Große



4 Tiefen- und Höhenregelung sowie Lautstärkeregelung für die vorgestellten IS-NF-Verstärker

IS gewährleisten. Allerdings ist das Anbringen nur durch Klemmwirkung erlaubt, da an den Kühlfahnen nicht gelötet werden darf. Bei einer Betriebsspannung von 12 V und $R_L = 4\,\Omega$ wird die zulässige NF-Ausgangsleistung nicht ganz erreicht. Ansonsten gelten weitere Hinweise wie beim R 211 D. Inzwischen wurde die Produktion des Typs A 205 D/K zugunsten des IS A 210 D/K eingestellt.

IF-Verstärker R 210 D

Dieser Schaltkreis (15 Transistoren, 7 Dioden, 12 Widerstände) für eine NF-Ausgangsleistung von maximal 6 W besitzt eine innere thermische Begrenzerschaltung, so daß bei Überlastung der Verstärkungsweg gesperrt wird. Ein Kurzschluß zwischen Anschluß 12 und Masse bzw. Pluspol der Betriebsspannung ist aber zu vermeiden, da das zur Zerstörung des Schaltkreises führt. Abb. 3 zeigt die Außenbeschaltung für die IS R 210 D, wobei der Lautsprecher zwischen Anschluß 4 und 1 liegt. Bei dieser Schaltungsart ist die Brummspannungsunterdrückung gering, so daß die Stromversorgung nur eine geringe Restwelligkeit haben darf. [3]

Bei $U_s = 15\,V$ und $R_L = 4\,\Omega$ wird eine NF-Ausgangsleistung von etwa 5 W mit einer Eingangswechselspannung von etwa 70 mV erreicht. Da die Amateurausführung ohne Kühlkörper ist, gilt das zum R 205 D zur Kühlung Gesagte.

Für einen kompletten NF-Verstärker ist es angebracht, wenn neben dem Lautstärkeregler auch eine Regelung der Tiefen und Höhen möglich ist. Dazu zeigt Abb. 4 eine geeignete Schaltung, die dem IS-Verstärker vorgesetzt werden kann. P 1 dient zum Absenken und Anheben der tiefen Frequenzen, mit P 2 erfolgt gleiches bei den hohen Frequenzen. P 3 ist der Lautstärkeregler. Alle Potentiometer haben eine logarithmische Kennlinie.

Die Anschlüsse der NF-Verstärker-Schaltkreise zeigt Abb. 5. Die Ausführung „D" bedeutet immer ohne Kühlkörper, die Ausführung „K" mit Kühlkörper (Abb. 5 unten). Beim R 211 D entspricht das Gehäuse der 14poligen IS-Ausführung, die mittleren drei Anschlüsse sind als Kühlfahne M gestaltet. Der 5-Watt-Verstärker-Schaltkreis entspricht der 16poligen IS-Ausführung, wobei die beiden mittleren als Kühlfahne ausgebildet sind. Die heute international übliche Zählweise der Anschlüsse entspricht der, die beim R 210 D angegeben ist (also ohne Zählung der Anschlüsse, die zur Kühlfahne zusammengefaßt sind).

Ing. K.-H. Schubert

Literatur:

[1] Müller, D.: NF-Verstärker mit dem Schaltkreis A 211 D, FUNKAMATEUR, Heft 6/1978, Seite 278 bis 280

[2] Kresse, K.-H.: Integrierter 5-W-NF-Verstärker A 205 D/K, radio—fernsehen—elektronik, Heft 9/1978, Seite 555 bis 560

[3] Kantimm, S.: Monolithisch bipolare Analogschaltkreise A 210 D und A 210 K, radio—fernsehen—elektronik, Heft 4/1979, Seite 243 bis 246

Knobeleien

Aufgaben 7/79

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Die Redaktion freut sich aber auch über die Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben.

Aufgabe 1
Eine Orbitalstation vollführt 10 Erdumkreisungen je Tag. Eine Flugprogrammänderung sieht 12 Erdumkreisungen je Tag vor. Muß der Kommandant dafür die Steuertriebwerke der Station auf „Beschleunigung" oder „Bremsen" schalten?

5 Punkte

Aufgabe 2
Zwei rechteckige Schornsteinzüge sollen nebeneinander hochgezogen werden, wobei die Trennwand und die Seitenwände eine Dicke von einheitlich 12 cm bekommen sollen. Der Innenquerschnitt soll je Schornstein 360 cm^2 betragen. Mit welchen Grundmaßen ist der Schornstein zu projektieren, wenn der Materialverbrauch für jede vorgegebene Höhe minimal sein soll?

3 Punkte

Aufgabe 3
Wie kann man, ein gutes Seh- und Hörvermögen vorausgesetzt, nur mit einer Stoppuhr ausgerüstet die Flughöhe eines Flugzeuges bestimmen, das durch den Zenit über den Beobachter fliegt?

4 Punkte

Leseraufgabe
(eingesandt von Frank Thielemann, 1262 Hennickendorf)

Neun gleich große und gleich aussehende Kugeln haben scheinbar das gleiche Gewicht. Tatsächlich aber ist eine der neun Kugeln um einige Gramm schwerer als die übrigen. Wie kann man diese Kugel mit Hilfe einer Balkenwaage durch nur zwei Wägungen herausfinden?

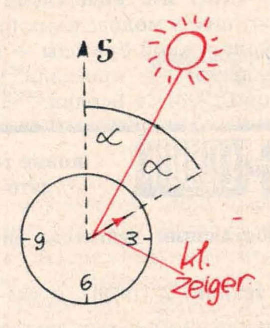
4 Punkte



Auflösung 6/79

Aufgabe 1

Um 12.00 Uhr steht die Sonne genau im Süden. Da sich die Erde in 24 Stunden einmal um ihre eigene Achse dreht, der kleine Zeiger der Armbanduhr aber zweimal, bewegt sich der Stundenzeiger der Uhr doppelt so schnell um seine Achse wie die Erde. Demzufolge muß man die Uhr so drehen, daß die Richtung zur Sonne den Winkel zwischen der „12" auf dem Zifferblatt und dem kleinen Zeiger halbiert (Abb. unten). In Richtung der „12" liegt dann Süden.



Aufgabe 2

Aus der Abb. unten lassen sich die Gleichungen

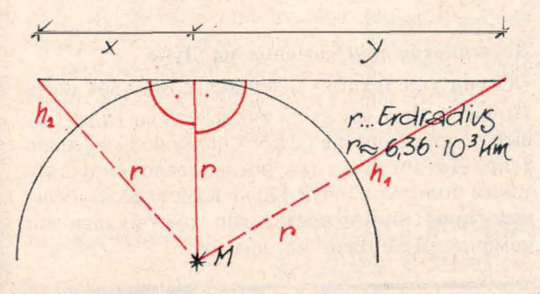
(1) $(r + h_1)^2 = r^2 + x^2$

(2) $(r + h_2)^2 = r^2 + y^2$

ableiten, wobei $r = 6{,}36 \cdot 10^3$ km der Erdradius ist. Aus (1) und (2) berechnen wir x und y:

$$x = \sqrt{(r + h_1)^2 - r^2} = \sqrt{2rh_1 + h_1^2}$$

$$y = \sqrt{(r + h_2)^2 - r^2} = \sqrt{2rh_2 + h_2^2};$$



somit ist:

$$R = x + y = \sqrt{2rh_1 + h_1^2} + \sqrt{2rh_2 + h_2^2}.$$

Da die Höhen h_1 und h_2 im Vergleich zum Erdradius verschwindend klein sind, gilt:

$$R \approx \sqrt{2rh_1} + \sqrt{2rh_2} = \sqrt{2r}\,(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) =$$

$$= 3{,}57 \cdot 10^3 \cdot (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}),$$

wenn R in m angegeben wird. Nach dem Übergang in km ergibt sich die zu beweisende Formel.

Aufgabe 3

Außer der Erdanziehungskraft, die dem Gewicht der Schneeflocke entspricht, wirkt noch die Reibungskraft und der Auftrieb, der – ähnlich wie bei schwimmenden Körpern – auch hier auftritt. Diese beiden Kräfte wirken der Bewegung der Schneeflocke infolge der Erdanziehungskraft entgegen. Sind die Reibungskraft und die Auftriebskraft zusammen genauso groß wie das Gewicht der Schneeflocke, so ist die resultierende Kraft (die Summe aller auftretenden Kräfte) gleich Null – und die Schneeflocke bewegt sich gleichförmig, d. h. mit konstanter Geschwindigkeit.

Aufgabe 4

Bewegt man die Finger aufeinander zu, so wird der darauf liegende Stab teilweise verschoben. Ursache dafür ist die Reibung zwischen Stab und Finger, die um so größer ist, je schwerer das Stabende auf dem jeweiligen Finger. Der Massemittelpunkt des Stabes ruht erst dann, wenn auf beiden Fingern die gleiche Masse lastet – dann sind die Reibungskräfte gleich, und bei ausreichend langsamer Bewegung werden sich die Finger genau unter dem Massemittelpunkt des Stabes treffen.

JUGEND + TECHNIK

Energie Wissenschaftsprobleme

„Jugend + Technik"-Interview

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 484 bis 487

Der Physiker NPT Prof. Dr. Fritz Bernhard erläutert vom Standpunkt des Naturwissenschaftlers Gedanken zur zukünftigen Energieversorgung der Menschheit. Er legt dar, daß längerfristig nur die Kernenergie auf der Basis des schnellen Brüters und die gesteuerte Kernfusion den steigenden Energiebedarf decken können, wobei die Energieeinsparung auf lange Sicht wichtig bleibt.

JUGEND + TECHNIK

энергетика

«Югенд унд техник» — интервью

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 484—487 (нем)

Популярный физик, лауреат Национальной премии, проф. д-р Фритц Бернхард, говорит о снабжении человечества энергией в будущем. Он объясняет, что за длительное время только ядерная энергия может покрыть потребность в энергии, причем по прежнему важно будет экономить энергию.

JUGEND + TECHNIK

Jugendpolitik Elektrotechnik

R. Sielaff

Gut verseilt ist halb gewonnen

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 488 bis 492

Zulieferer, auf die zu jeder Zeit Verlaß ist, sind die Jugendlichen aus der Starkstromkabelfabrik des KWO „Wilhelm Pieck" für die „FDJ-Initiative Berlin". Die beste unter sechs Jugendbrigaden des Bereiches trägt den Namen „Wilhelm Liebknecht". Drei aus der Brigade kamen im Rahmen der FDJ-Initiative nach Berlin.

JUGEND + TECHNIK

молодежная политика

Р. Силафф

Хорошая скрутка — начало победы

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 488—492 (нем)

Субпоставщиками для «Инициативы Берлин ССНМ», на которых всегда можно положиться, являются молодые рабочие цеха сильноточных кабелей НП «КВО им. Вильгельма Пика». В цехе работают шесть молодежных бригад. Три из лучшой молодежной бригады — им. «Вильгельма Либкнехта» — приехали в связи с «Инициативой ССНМ» в Берлин.

JUGEND + TECHNIK

Neue Verfahren Kraftfahrzeugtechnik

Blick in den laufenden Verbrennungsmotor

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 493 bis 497

Die Forschungen an Kfz-Motoren werden kontinuierlich fortgesetzt. Um Erkenntnisse für die Konstruktion von umweltfreundlichen Motoren und Motoren, die zukünftig mit unveredelten Kraftstoffen arbeiten, zu gewinnen, muß der laufende Motor beobachtet werden. Dazu wird die Laser-Anemometrie angewandt.

JUGEND + TECHNIK

новые технологии автомобильная техника

Взгляд в работающий двигатель внутренного сгорания

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 493—497 (нем)

Исследования автомобильных двигателей продолжаются. Чтобы получить новые данные для конструкций, меньше загрязняющих окружающую среду и таких, которые работают на необогащенном топливе, наблюдают за работающим двигателем с помощью лазерной анемометрией.

JUGEND + TECHNIK

Kosmosforschung

H. Hoffmann

10 Jahre bemannte Raumfahrt

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 500 bis 504

In der Nacht vom 20./21. Juli 1969 setzte der erste Mensch seinen Fuß auf einen fremden Himmelskörper. Bis 1972 folgten fünf weitere bemannte Mondlandungen. Knapp acht Zentner Stein- und Staubproben wurden durch die amerikanischen Apollo-Besatzungen zur Erde befördert. Der Beitrag gibt eine Antwort darauf, was aus diesem Material wurde und wo die „Mondmänner" geblieben sind.

JUGEND + TECHNIK

исследования космоса

Х. Хоффманн

Десятилетие приземления на Луне

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 500—504 (нем)

Ночью с 20-го по 21-го июля 1979-го года первый человек поставил ногу на чужое небесное тело. До 1972-го года последовало еще пять таких полетов. Почти 400 кг каменных и пыльных проб было поставлено американскими командами Аполло на землю.

JUGEND+TECHNIK

Landwirtschaft

R. Slelaff

Kraftwerks-Fische

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 505 bis 507

Donauwasser, das im Vorbeifließen ein Kraftwerk gekühlt hat, wird im ungarischen Százhálombattá noch für die Aufzucht von Fischen genutzt. Es hat Temperaturen von 10 °C bis 40 °C, und die hier aufgezogenen Fische entwickeln sich wesentlich schneller als ihre Altersgefährten in anderen Gewässern.

JUGEND+TECHNIK

сельское хозяйство

Р. Силафф

Рыба в гидро-электростанции

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 505—507 (нем)

Вода Дуная, охлаждавшая гидро-электростанцию, используется после этого в Сцажхаломбатта (Венгрия) для выращивания рыбы. Она показывает температуры от 10 °C до 40 °C, и рыбья мододь в такой воде развивается значительно быстрее, чем в других водах.

JUGEND+TECHNIK

Kraftfahrzeugtechnik

P. Krämer / W. Riedel / Ch. Paul

Kräderkarussell 1979

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 508 bis 518

Der Bestand an motorisierten Zweiradfahrzeugen ist in der DDR größer als die Zahl der Pkw. Aber Zweiradfahrer benötigen neben dem Fahrzeug auch entsprechendes Zubehör, damit sie sicherer im Straßenverkehr sind. Es wird unter anderem über Schutzhelme, Stiefel, Brillen und Bekleidung berichtet. Außerdem werden zahlreiche neue bzw. weiterentwickelte motorisierte Zweiradfahrzeuge vorgestellt.

JUGEND+TECHNIK

автомобильная техника

П. Кремер/В. Ридел/Х. Паул

Мотоцикл-карусель 1979

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 508—518 (нем)

Число двухколесных транспортных средств с мотором в ГДР больше, чем число легковых автомобилей. Но мотоциклисты нуждаются в дополнительных принадлежностях, как шлем, очки, сопоги, одежда. Про эти вещи и про многочисленные типы мотоциклов, мотороллеров и мотоцилеток рассказывается в этой стате.

JUGEND+TECHNIK

Nachrichtentechnik
Jugendpolitik

H. Radke

Amateurfunk in Schwedt

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 532 bis 536

Es wird von einer Amateurfunk-Klubstation der GST in Schwedt berichtet. Im Mittelpunkt steht die Arbeit der Funkamateure an ihrer Klubstation und in ihrer Sektion Nachrichtensport der GST-Grundorganisation im Petrolchemischen Kombinat Schwedt. Die wirklichkeitsnahe Schilderung des Lebens an der Klubstation ermöglicht einen Einblick in die Anforderungen, aber auch die Freuden, die dieser interessante Nachrichtensport den Amateuren bereitet.

JUGEND+TECHNIK

техника связи
молодежная политика

Х. Радке

Радиолюбительская связь в Шведте

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 532—536 (нем)

Рассказывается про клуб радиолюбителей Общества спорта и техники в Шведте. В центре внимания стоит работа радиолюбителей на своей станции и в своей секции в комбинате Петрол-химия Шведта, требования и радости, которые доставляет любителям этот интересcный вид спорта.

JUGEND+TECHNIK

Informationsverarbeitung
Datenverarbeitung

D. Mann

Magnetband-Speichertechnik

Jugend und Technik, 27 (1979) 7, S. 541 bis 545

Der Autor ermöglicht dem Leser einen kleinen Einblick in die Entwicklung der Magnetband-Speichertechnik. Er beschreibt die großen Möglichkeiten, die diese Technik dem Rundfunk und dem Fernsehen, der Nachrichtentechnik überhaupt, der Datenverarbeitung und auch der Raumfahrt eröffnet hat. Der Übersichtsartikel schließt mit einer Betrachtung der Entwicklungstendenzen auf diesem Gebiet.

JUGEND+TECHNIK

обработка информации
обработка данных

Д. Манн

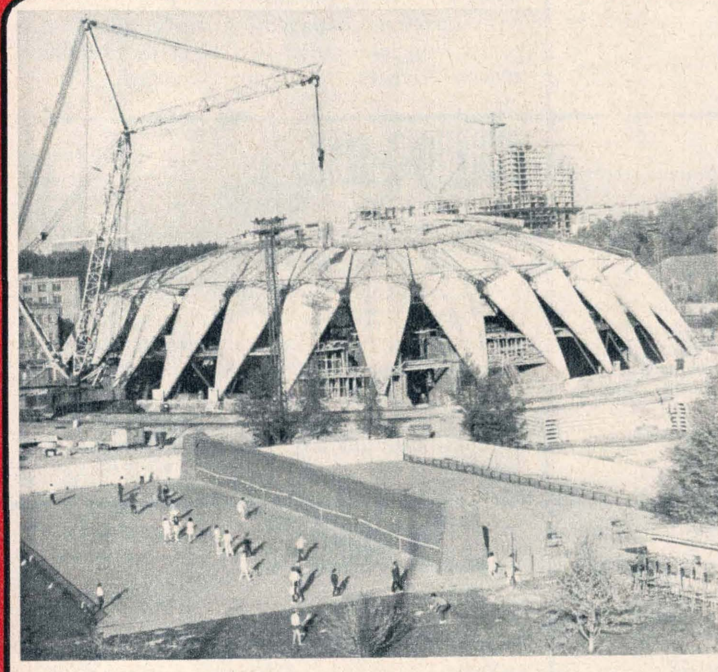
Память на магнитной ленте

«Югенд унд техник» 27(1979)7, с. 541—545 (нем)

Автор дает читателю краткий обзор развития техники памяти на магнитной ленте. Он описывает те большие возможности, которые раскрывает эта техника перед радио и телевидением, техникой связи вообще, обработкой данных и даже перед полетом в космическое пространство.

JUGEND+TECHNIK

Vorschau 8/79



◀Olympiade Moskau 1980
Zahlreiche Rundfunk- und Fernsehgesellschaften haben sich zur Berichterstattung aus der ersten sozialistischen Olympia-Metropole angemeldet. Hunderte Millionen Menschen in aller Welt wollen via Rundfunkgerät und Fernsehapparat die Wettkämpfe möglichst life erleben. Das stellt große Anforderungen an die Organisatoren dieser Olympiade. Auch beim Bau dieser Mehrzwecksporthalle zum Beispiel, die wegen ihrer originellen Form „Schildkröte" genannt wird, mußte man das berücksichtigen.

Wie die weltweite Informationsübermittlung von der Olympiade 1980 verwirklicht werden soll, haben wir für Euch aufgeschrieben.



▲
Bevor eine MiG abhebt
herrscht ohrenbetäubender Lärm an der Vorstartlinie. Jagdflugzeug auf Jagdflugzeug rollt zur Vorstartkontrolle. Letztes Aufheulen der Triebwerke. Dann jagen die MiG-21 in kurzen Zeitabständen über die Startbahn, heben ab und verschwinden kurz darauf in den Wolken. Bevor ein Jagdflugzeug aber in die Lüfte steigt, müssen am Boden verschiedene militärische Dienste wirksam werden. Wir beobachteten im Jagdfliegergeschwader „Juri Gagarin" Techniker, Meteorologen und Radarkontrolleure bei ihrer Arbeit.

JU+TE-TIP
In einem weiteren Beitrag aus unserer Rubrik JU+TE-TIP stellen wir die im Fachhandel erhältlichen Kassettentonbandgeräte vor. ▶

Fotos: ADN-ZB; Werkfoto; Zielinski



Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge | Serie 

Jugend + Technik,
Heft 7/1979

Ducati 500 S Desmo

Ducati 500 S Desmo aus Italien; eine Sportmaschine mit spartanischer Sitzbank. Zur Sicherheit trägt die Dreischeiben-Bremsanlage bei. Die Leistung beträgt 31,63 kW (43 PS) bei 8000 U/min. Die Maschine besitzt ein Fünfgang-Getriebe und einen Elektrostarter.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Italien
Motor: Zweizylinder-Viertakt-Otto
Kühlung: Luft
Hubraum: 496 cm³
Leistung: 31,63 kW (43 PS)
bei 8000 U/min
Getriebe: Fünfgang
Rahmen: Doppelrohrrahmen
Bremsen v./h.: Scheibenbremsen
Federung v./h.: Telegabel/Schwinge
Tankinhalt: 12 l
Masse: 185 kg
Höchstgeschwindigkeit: 180 km/h

Kleine Typensammlung

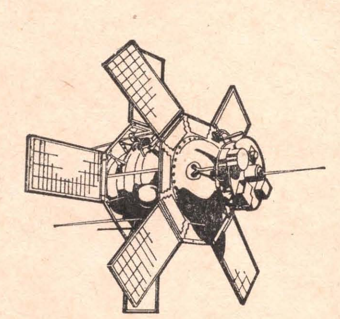
Raumflugkörper | Serie F

Jugend + Technik,
Heft 7/1979

Interkosmos 1, 4, 7, 11 und 16

Der Start des ersten Satelliten der Serie Interkosmos erfolgte am 14. 10. 1969 durch die Sowjetunion. An der Instrumentierung dieses Satelliten waren neben dem Startland die ČSSR und die DDR beteiligt. Die Starts der obengenannten weiteren Satelliten mit dem gleichen Aufbau und fortschreitend verbesserter Instrumentierung erfolgten bis 1976. Sie dienen bzw. dienten der Untersuchung der Sonne; die DDR lieferte hierfür ein Lyman-Alpha-Spektrometer sowie eine Sendeanlage. Aus der UdSSR stammen Röntgenspektroheliograph und Röntgenpolarimeter, aus der ČSSR Meßapparaturen für die Bestimmung der Stärke der Röntgenstrahlung in verschiedenen Bereichen und ein optisches Fotometer. An der funktechnischen Beobachtung und der Auswertung der erhaltenen Daten waren die anderen Länder des sozialistischen Lagers beteiligt. Während ihrer aktiven Lebenszeit waren diese Satelliten mit ihrer Längsachse beim Erdumlauf ständig auf die Sonne ausgerichtet.

Einige technische Daten:	IK-1	4	7	11	16
Herstellerland:	UdSSR				
Körperdurchmesser:	0,8 m				
Länge:	1,8 m				
Form:	Zylinder mit sphärischen Endflächen				
Masse:	450 kg				
Bahnwerte (anfänglich):					
Bahnneigung:	48,4°	48,5°	48,4°	50,7°	50,6°
Umlaufzeit (min):	93,3	93,6	92,6	94,5	94,4
Perigäum (km):	260	263	267	484	465
Apogäum (km):	640	668	568	526	523



Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

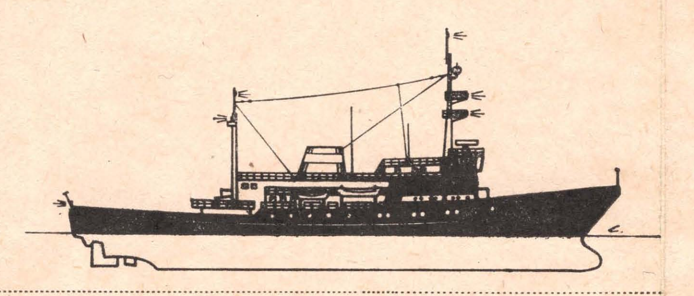
Jugend + Technik, Heft 7/1979

Hochseeschlepper „Jaguar“

Die Admiralitätswerft in Leningrad baute in den Jahren 1977/1978 eine Serie von großen Hochseeschleppern. Sie können auch als Bergungsschlepper eingesetzt werden. Aus diesem Grund befindet sich außer der Besatzung eine 18 Mann starke Bergungsgruppe mit den entsprechenden Hilfsmitteln an Bord. Außerdem befinden sich auf dem Schiff 46 Notplätze für gerettete Schiffsbesatzungen.
Zur eventuellen Hilfeleistung bei Bränden auf havarierten Schiffen hat der Schlepper zwei Dieselpumpenaggregate mit einer Leistung von je 1000 m³/h an Bord, die auf vier Feuerlöschkanonen arbeiten. Für die Lenz- und Bergungsanlagen stehen sieben Lenzpumpenaggregate mit einer Leistung von insgesamt 940 m³/h, 15 Elektrotauchpumpen mit insgesamt 900 m³/h sowie 8 Elektroaggregate mit einer Gesamtleistung von 1200 m³/h zur Verfügung.
Der Schiffskörper ist nach dem Querspantensystem gebaut und voll geschweißt. Die Hauptantriebsanlage besteht aus zwei Dieselmotoren mit je 16 Zylindern. Sie arbeiten über die Wellenanlage direkt auf je einen Festpropeller.
Die Schiffe wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht des Seeregisters der UdSSR gebaut und erhielten auch deren Klasse.

Einige technische Daten:

Herstellerland: UdSSR
Länge über alles: 92,80 m
Länge zwischen den Loten: 80,40 m
Breite über alles: 15,40 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck: 7,70 m
Tiefgang: 5,80 m
Verdrängung: 4050 t
Ladefähigkeit: 1040 t
Vermessung: 2800 BRT
Maschinenleistung: 2×3300 kW
Geschwindigkeit: 18,7 kn
Besatzung (außer Bergung): 35 Mann





Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge | Serie **D**

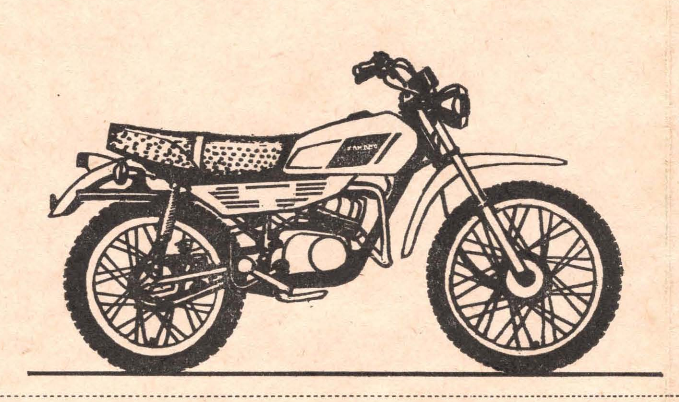
Jugend + Technik, Heft 7/1979

Yamaha DT 50 M

Dieses Mokick von Yamaha ist gleichermaßen für die Straße wie für das Gelände geeignet. Der Einzylinder-Zweitakt-Motor leistet 2,1 kW (2,89 PS) bei 5 100 U/min. Die Leermasse beträgt 80 kg, die Höchstgeschwindigkeit 40 km/h.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Japan
Motor: Einzylinder-Zweitakt-Otto
Kühlung: Luft
Hubraum: 49 cm³
Leistung: 2,1 kW (2,89 PS) bei 5 100 U/min
Getriebe: Viergang
Rahmen: Doppelrohrrahmen
Bremsen v./h.: Trommel/Trommel
Federung v./h.: Telegabel/Schwinge
Tankinhalt: 6 l
Masse: 80 kg
Höchstgeschwindigkeit: 40 km/h



Maico MD 250 WK

Die Fahrzeugfabrik Maico in der BRD stellt seit vielen Jahren Motorräder her, die besonders bei Motorsportveranstaltungen eingesetzt werden. Neben Gelände- und Moto-Cross-Maschinen (Abb. oben) werden auch Mofas (Abb. unten) und Standard-250 cm^3-Modelle in Serie produziert. Die bisher luftgekühlte MD 250 ist weiterentwickelt worden. Der Motor wird bei der neuen MD 250 WK wassergekühlt. Das Fahrzeug besitzt Leichtmetall-Gußräder und Scheibenbremsen mit einem Durchmesser von 260 mm vorne und hinten. Die Leistung des Einzylinder-Zweitaktmotors beträgt 20 kW (27 PS) bei 7 000 U/min.

Einige technische Daten:
Herstellerland: BRD
Motor: Einzylinder-Zweitakt
Kühlung: Wassergekühlt mit Kühlmittelpumpe und Thermostat
Hubraum: 247 cm^3
Leistung: 20 kW (27 PS) bei 7 000 U/min
Getriebe: Sechsgang
Federung v./h.: Telegabel/Schwinge
Bremsen v./h.: Scheibenbremsen
Rahmen: Doppelrohrrahmen
Masse: 125 kg
Höchstgeschwindigkeit: 150 km/h
Normalverbrauch: etwa 6 l

Fotos III. u. IV. US: Werkfotos





JUGEND + TECHNIK

Kradsalon

Maico MD 250 WK



Index 32107